



Facultad de Ingeniería Industrial y Mecánica

Carrera Profesional de Ingeniería Mecánica

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN DE CALIDAD PARA LA MEJORA
DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE
ESTRUCTURAS METÁLICAS, EN LA
EMPRESA H.M. ASTILLEROS S.A.C.”**

Bachiller:

Gutiérrez Ulloa, Milton Denys

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico

Lima – Perú

2018

DEDICATORIA

El presente Informe está dedicado a Mis Padres Luis Gutiérrez y Sara Ulloa, porque siempre estuvieron apoyándome de manera incondicional en todo momento brindándome constantemente su gran amor y sabios consejos.

A mis hermanos Anderson Gutiérrez y Helen Gutiérrez, que aparte de ser mis hermanos son mis mejores amigos, a quienes amo y confío plenamente.

A toda mi Familia en general que en todo momento me dieron palabras de ánimo, quienes siempre demuestran amor y unión familiar.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a DIOS por todo lo que me ha brindado, por guiarme y cuidar mis pasos.

A mi alma mater la Universidad Tecnológica del Perú UTP, que me abrió sus puertas brindándome conocimientos teóricos y técnicos en el ámbito de la ingeniería.

A mi familia en general por su constante apoyo.

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE.....	iv
RESUMEN	xv
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO I.....	19
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	19
1.1. Planteamiento del Problema.....	19
1.2. Formulación del Problema.....	25
1.2.1. Problema general.....	25
1.2.2. Problemas específicos.....	25
1.3. Objetivos.....	26
1.3.1. Objetivo general.....	26
1.3.2. Objetivos específicos.....	26
1.4. Justificación e Importancia	27
1.5. Limitaciones:	28
CAPÍTULO II.....	29
MARCO TEÓRICO	29
2.1. Antecedentes de investigación	29
2.1.1. Antecedente Nacional	29
2.1.2. Antecedentes internacionales	32
2.2. Bases Teóricas.....	35
2.2.1. Planificación de la Producción.....	35
2.2.2. Control de la producción	35
2.2.3. Proceso Productivo	36

2.2.3.1. Diagrama de flujo	37
2.2.4. Proceso de fabricación	38
2.2.4.1. Fabricación de estructuras metálicas.....	39
2.2.5. Sistema de gestión de la calidad	39
2.2.6. Costo de la calidad	42
Tipos de costos en un Sistema de Gestión de Calidad:.....	42
2.2.6.1. Costos de Calidad.	43
2.2.6.2. Costos de no calidad.	44
2.2.7. Aseguramiento de la calidad.....	44
2.2.8. Gestión de recursos humanos.	45
2.2.9. Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001	47
2.2.9.1. Definición.....	47
2.2.9.2. Secciones de la ISO 9001:2015	47
2.2.10. Metodología para el análisis y mejora de procesos	49
2.3. Definición de términos.....	54
CAPÍTULO III	58
MARCO METODOLÓGICO	58
3.1. Variables.....	58
3.1.1. Definición conceptual de las variables	59
3.2. Metodología	60
3.2.1. Tipos de estudio	60
3.2.2. Diseño de investigación.....	61
3.2.3. Método de investigación	61
Capítulo IV	62
METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	62
4.1. Análisis Situacional.	62
4.1.1. Análisis del Sector	62

4.1.1.1. Demanda del sector manufacturero.....	63
4.1.1.2. Demanda del sector de la construcción	64
4.1.1.3. Demanda del sector minero.....	66
4.1.2. Descripción actual de la empresa	68
4.1.2.1. Reseña de la empresa.....	68
4.1.2.2. Identificación de la empresa	69
4.1.2.3. Perfil de la empresa.....	69
4.1.2.4. Cantidad de empleados.....	70
4.1.2.5. Servicios brindados por la empresa.....	73
4.1.2.6. Clientes	75
4.1.3. Diagnóstico de los problemas en la empresa	76
4.1.3.1. Identificación de los problemas.....	76
4.1.3.2. Análisis de causa de los problemas.....	79
4.2. Alternativas de solución.....	87
4.2.1. Evaluación de las alternativas de solución.....	87
4.3. Solución del problema.	90
4.3.1. Propósito	90
4.3.2. Alcance	90
4.3.3. Referencias o elementos de entrada.	90
4.3.4. Política de Calidad.....	91
4.3.5. Objetivos de la calidad.....	93
4.3.6. Organización.	94
4.3.7. Compromiso de la gerencia.....	95
4.3.8. Funciones y responsabilidades.....	95
4.3.9. Recursos.	97
4.3.9.1. Provisión de recursos	97
4.3.9.2. Recursos humanos.....	97

4.3.9.3. Capacitación y sensibilización del personal	98
4.3.9.4. Infraestructura y ambiente de trabajo:	99
4.3.10. Requisitos del sistema de gestión de calidad de fabricación de estructuras.	99
4.3.10.1. Requisitos generales:	99
4.3.10.2. Control de documentos:.....	101
4.3.10.3. Control de registros	104
4.3.11. Realización del producto.	109
4.3.11.1. Planificación de la realización	109
4.3.11.2. Procesos relacionados con el cliente	109
4.3.11.3. Diseño de ingeniería.....	111
4.3.11.4. Compras.....	111
4.3.11.5. Producción y prestación de servicio:.....	117
4.3.11.6. Liberación final y entrega de fabricación.....	119
4.3.12. Medición análisis y mejora.....	134
4.4. Recursos Humanos y Equipamiento.....	155
4.4.1. Costos equipos, administrativo, mejora continua.	155
4.4.2. Programa de capacitación.	157
4.5. Análisis Económico - Financiero.....	161
4.5.1. Análisis de Pérdidas.	161
4.5.2. Análisis de rentabilidad del proyecto.....	162
Capítulo V	170
ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	170
5.1. Análisis de resultados a las variables de estudio.....	170
5.2. Análisis de resultados de la evaluación al cliente.	175
CONCLUSIONES	182
RECOMENDACIONES	184

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	186
WEB GRAFÍA	187
ANEXOS.....	188

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 <i>Empresas dedicadas a la Industria metalmecánica Lima-Callao</i>	20
Tabla 2 <i>Evolución del índice mensual de la producción nacional: noviembre 2017</i>	63
Tabla 3 <i>Cantidad de Empleados</i>	71
Tabla 4 <i>Tipos de problemas y frecuencias registradas</i>	78
Tabla 5 <i>Problemas principales</i>	79
Tabla 6 <i>Alternativas de solución</i>	89
Tabla 7 <i>Objetivos de la Calidad de la empresa</i>	93
Tabla 8 <i>Equipos de Medición y Seguimiento</i>	155
Tabla 9 <i>Administrativo</i>	156
Tabla 10 <i>Mejora Continua</i>	156
Tabla 11 <i>Resumen Total</i>	157
Tabla 12 <i>Programa Anual de Capacitación –Gestión de Calidad</i>	158
Tabla 13 <i>Programa Semanal de Capacitación–Control de Calidad</i>	159
Tabla 14 <i>Cronograma de implementación del Sistema de Gestión de Calidad</i>	160
Tabla 15 <i>Análisis de Perdidas</i>	161
Tabla 16 <i>Tabla de comparación de las horas de re procesos sin la implementación y con la implementación del SGC</i>	163
Tabla 17 <i>Tabla de comparación de las no conformidades sin la implementación y con la implementación del SGC</i>	165
Tabla 18 <i>Periodo de la Recuperación de la Inversión PRI</i>	167
Tabla 19 <i>Rentabilidad Total del Proyecto</i>	168
Tabla 20 <i>Resultado de mejora en el proceso de soldadura</i>	171
Tabla 21 <i>Resultado de mejora en los acabados de estructuras metálicas</i>	172
Tabla 22 <i>Resultado de mejora en los tiempos de entrega</i>	173
Tabla 23 <i>Resultado de mejora en las no conformidades</i>	174

Tabla 24 <i>Resultado Encuesta P – 1</i>	175
Tabla 25 <i>Resultado Encuesta P – 2</i>	176
Tabla 26 <i>Resultado Encuesta P – 3</i>	177
Tabla 27 <i>Resultado Encuesta P – 4</i>	178
Tabla 28 <i>Resultado Encuesta P – 5</i>	179
Tabla 29 <i>Resultado Encuesta P – 6</i>	180

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Empresas dedicadas a la Industria metalmecánica Lima-Callao.	20
Figura 2. No conformidades en los procesos de soldadura.	21
Figura 3. No conformidades en los acabados de estructuras metálicas	22
Figura 4. Reglas para realizar un diagrama de flujo.	23
Figura 5. Secuencia del proceso productivo.....	36
Figura 6. Diagrama de Flujo – Proceso de fabricación	37
Figura 7. Procesos de Fabricación.....	38
Figura 8. Mejora continua del sistema de gestión de calidad	40
Figura 9. Niveles de documentación del sistema de gestión de la calidad	42
Figura 10. Ciclo PHVA	49
Figura 11. Diagrama de ISHIKAWA	51
Figura 12. Diagrama de Pareto	54
Figura 13. Índice de la producción manufacturera Enero 2015 – Noviembre 2017.....	64
Figura 14. Índice de la producción de la construcción Enero 2015 – Noviembre 2017 ..	65
Figura 15. Cartera estimada de proyectos de exploración minera según región del proyecto.....	66
Figura 16. Cartera estimada de proyectos de mina según etapa del proyecto	68
Figura 17. Identificación de la empresa H.M. ASTILLEROS.....	69
Figura 18. Valores de la empresa H.M. ASTILLEROS	70
Figura 19. Empleados administrativos	72
Figura 20. Empleados en planta	72
Figura 21. Organigrama Real – Antes de la implementación.....	73
Figura 22. Clientes.....	75
Figura 23. Diagrama de Pareto para identificación de problemas	78
Figura 24. ISHIKAWA – Falla en el proceso de soldadura	80

Figura 25. ISHIKAWA – Falla en los acabados de estructuras metálicas	82
Figura 26. ISHIKAWA – Demora en los tiempos de entrega	85
Figura 27. Política de calidad de HM Astilleros SAC	92
Figura 28. Organigrama estructural.....	94
Figura 29. Mapa de procesos constructivos	100
Figura 30. Estructura de gestión de calidad en los proyectos.....	101
Figura 31. Registro de Evaluación de Proveedores	116
Figura 32. Diagrama de Flujo H.M. ASTILLEROS 2017	121
Figura 33. Registro de Recepción de Materiales SGC-RCM-001	125
Figura 34. Registro de Trazabilidad SGC-RCM-002.....	126
Figura 35. Registro de Habilitado SGC-RCM-003	127
Figura 36. Registro Control Dimensional de Armado SGC-RCM-004.....	128
Figura 37. Registro de Inspección visual de Soldadura SGC-RCM-005	129
Figura 38. Registro de Inspección por Tintes Penetrantes SGC-RCM-006	130
Figura 39. Registro de Preparación Superficial y de Pintura SGC-RCM-007	131
Figura 40. Registro de Trazabilidad SGC-RCM-008.....	132
Figura 41. Registro de Embalaje y Entrega de elementos SGC-RCM-009.....	133
Figura 42. Evaluación de satisfacción al cliente HM-SGC-005-F01.....	139
Figura 43. Programación para la Auditoria de calidad HM-SGC-009-F01	146
Figura 43. Plan de Auditorias de calidad HM-SGC-009-F02	147
Figura 44. Informe de Auditoria HM-SGC-009-F03	148
Figura 45. Reporte de no conformidad HM-SGC-002-F01	153
Figura 46. Control de No Conformidades HM-SGC-002-F02	154
Figura 47. Resultado de mejora en el proceso de soldadura.....	171
Figura 48. Resultado de mejora en los acabados de estructuras metálicas	172
Figura 49. Resultado de mejora en los tiempos de entrega.....	173
Figura 50. Resultado de mejora en las no conformidades.....	174

Figura 51. Resultado Encuesta P – 1.....	175
Figura 52. Resultado Encuesta P – 2.....	176
Figura 53. Resultado Encuesta P – 3.....	177
Figura 54. Resultado Encuesta P – 4.....	178
Figura 55. Resultado Encuesta P – 5.....	179
Figura 56. Resultado Encuesta P – 6.....	180

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 <i>Funciones y responsabilidades</i>	96
Cuadro 2 <i>Control de Documentos del SGC</i>	103
Cuadro 3: <i>Matriz de control de registros</i>	108

RESUMEN

El presente trabajo, está desarrollado en 5 capítulos el cual tiene como objetivo principal el mejorar los procedimientos de fabricación de estructuras metálicas en la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C., mediante la implementación de un sistema de gestión de calidad, y poder determinar estrategias de mejoras para minimizar y/o eliminar el porcentaje de productos no conformes, asegurando la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus expectativas y necesidades, así mismo demostrar la factibilidad económica de su Implementación.

El sistema de gestión de calidad aplicado, estará de acuerdo con los requisitos pertinentes de la norma internacional ISO 9001:2015.

En primer lugar se identificaron los problemas, que se obtuvieron por no contar con un Sistema de Gestión de Calidad para los procesos de fabricación de estructuras metálicas, se formuló el problema, se justificó y se detalló las limitaciones del proyecto. Para el segundo capítulo, se pronunciaron antecedentes de la investigación y se evaluó las

bases teóricas. En el tercer capítulo, definimos las variables y analizamos la metodología del proyecto.

En el cuarto Capítulo, se exponen propuestas de solución a problemas identificados y se evalúa la factibilidad económica de la aplicación del Sistema de Gestión de Calidad en los procesos de fabricación de estructuras metálicas.

Finalmente se detallan las conclusiones y sugerencias para la buena práctica de mejora de los procesos de fabricación de estructuras metálicas y la mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad.

INTRODUCCIÓN

El presente informe refiere a la importancia de la calidad en los procesos de fabricación de estructuras metálicas.

Los procesos de fabricación como se podrá detallar, son conjuntos particulares necesarios para la construcción de un producto determinado (en este caso estructuras metálicas requeridas), teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del producto terminado.

El proceso de fabricación empieza por la recepción del material para la fabricación de estructura requerida, el segundo paso es el trazado de elementos para la identificación de materiales que serán empleados según planos de fabricación y planos de detalles, el tercer paso es el corte y habilitado de elementos, esto se hará con oxicorte, cizalla, taladro o disco según dimensiones detalladas en planos de fabricación revisados por parte de ingeniería, el cuarto paso es el armado de estructuras, este proceso se hará

verificando antes los planos de fabricación y respetando las tolerancias dimensionales según normas técnicas utilizadas en la fabricación, el quinto paso es la soldadura en estructuras metálicas, produce la unión de piezas metálicas ensambladas, la dimensión de los cordones se detallarán en los planos de fabricación y se trabajará según normas técnicas requeridas en el proyecto, el sexto paso es la preparación superficial y pintura de estructuras, este proceso se realiza mediante chorro abrasivo (arena) a presión (90 – 110 psi) previamente a la aplicación de pintura, el pintado se realizará según especificaciones requeridas en el proyecto

La gestión de calidad describe de manera detallada el sistema de aseguramiento y control de calidad que será aplicable a la ejecución del proyecto desde su planeamiento hasta su entrega al cliente, estableciendo los lineamientos para registrar y controlar los trabajos de construcción involucrados en el proyecto con la finalidad de identificar y asegurar el cumplimiento de los requisitos del cliente y reglamentarios aplicables.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

La industria metalmecánica proporciona servicios en los diferentes tipos de industria como; la minería, la pesca, la agricultura, sectores eléctrico y energético, transporte, construcción, es decir, contribuyendo en el desarrollo del país. Lo cual nos hace referencia que es una industria muy exigente y que ha ido creciendo de manera elevada, es por ello que los clientes son más exigentes. H.M. Astilleros el cual es una empresa dedicada al rubro de la fabricación de estructuras metálicas se ha visto obligado a mejorar constantemente los procesos constructivos.

Se realizó un conteo de empresas dedicadas a la industria metalmecánica, en Lima y Callao, según los datos que se pudo conseguir de la Asociación de empresas privadas metal mecánicas del Perú – AEPME, y de la empresa certificadora SGS, las empresas

dedicadas a la industria de metalmecánica en Lima y Callao son 47, algunas de estas empresas son conocidas por su participación en proyectos de importancia y otras empresas por su participación directa en proyectos de fabricación.

Tabla 1
Empresas dedicadas a la Industria metalmecánica Lima-Callao

Empresas dedicadas a la industria metalmecánica		
Descripción	Cantidad	Porcentaje %
Empresas certificadas con ISO 9001	9	19%
Empresas que cuentan con un SGC	14	30%
Empresas que no cuentan con un SGC	24	51%
Total	47	100%

Fuente: Elaboración propia – Datos SGS Perú

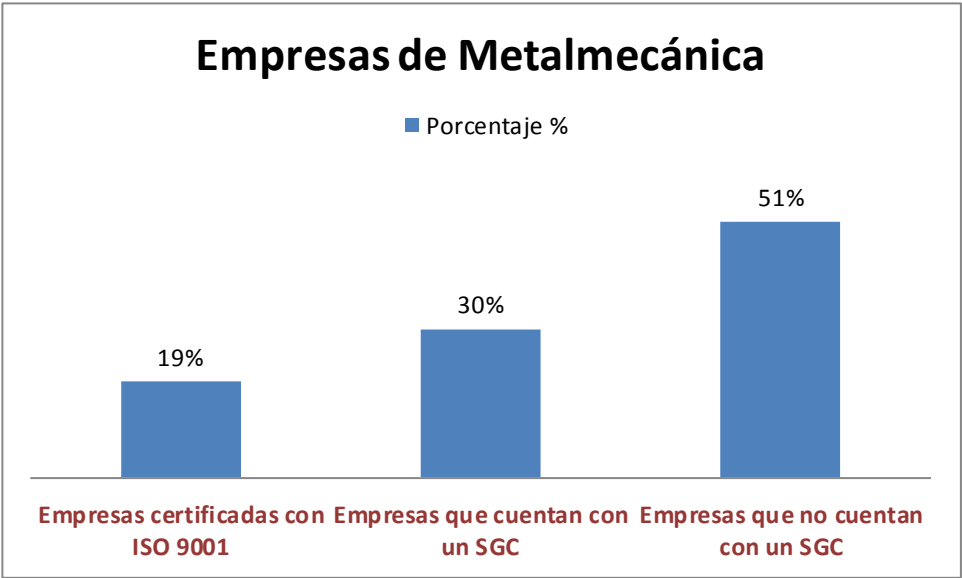


Figura 1. Empresas dedicadas a la Industria metalmecánica Lima-Callao.

Fuente: Elaboración propia – Datos SGS Perú.

Se puede observar en la tabla 1, que las empresas certificadas con la ISO 9001 son el 19%, las empresas que cuentan con la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad es del 30% y el 51% no tienen en su organización implementado un sistema de gestión de calidad en el proceso constructivo

La empresa HM ASTILLEROS SAC., ubicada en Callao – Perú, dedicada a la actividad metalmecánica pesada, presenta fallas en los procesos de fabricación y en el área de calidad.

Para el ingreso de elementos, llegan los materiales sin certificados de calidad y en un estado poco confiable, presentando niveles de oxidación, golpes, hundimientos, etc.

En el proceso de armado, las tolerancias dimensionales del armado según planos de fabricación y especificaciones técnicas no son respetadas.

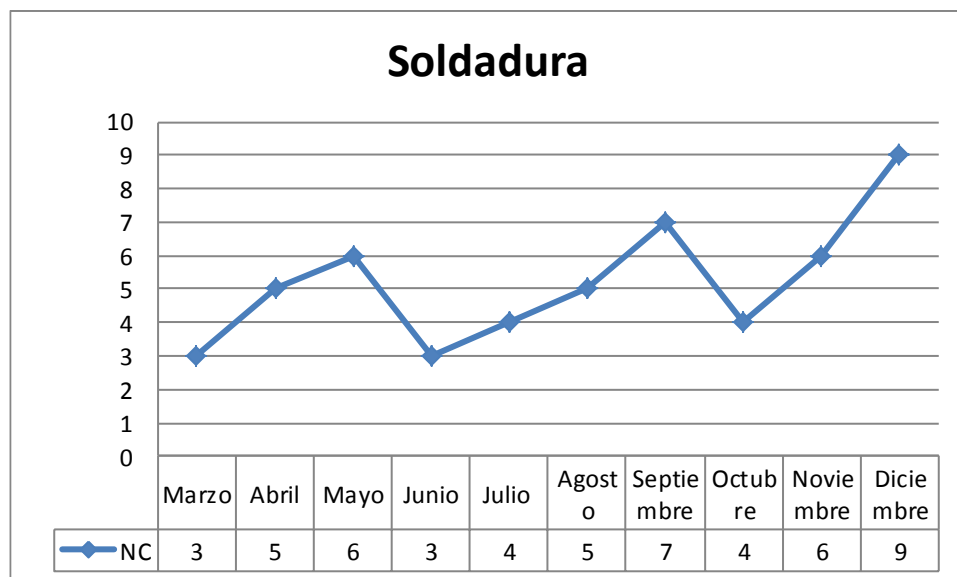


Figura 2. No conformidades en los procesos de soldadura.

Fuente: Elaboración propia

La figura 2, presenta las no conformidades NC, emitidas por el cliente desde el mes de marzo del 2016 al mes de diciembre del 2016, como podemos ver en la imagen el número de las no conformidades, emitidas por el cliente en el proceso de soldadura ha sido 4 que figura como lo más bajo en tan solo un mes, lo cual se puede definir que cada visita técnica por parte del cliente se emitía como mínimo una no conformidad y hasta 3 NC en una sola visita técnica. Las observaciones en el proceso de soldeo de estructuras, son las imperfecciones en los cordones (poros, socavación, fisuras, mordeduras, convexidad, concavidad, cordones irregulares, escorias, etc.), no se cuenta con un procedimiento de soldadura WPS requerido para cada proyecto, los técnicos soldadores y apuntaladores no cuentan con la calificación de soldador WPQ.

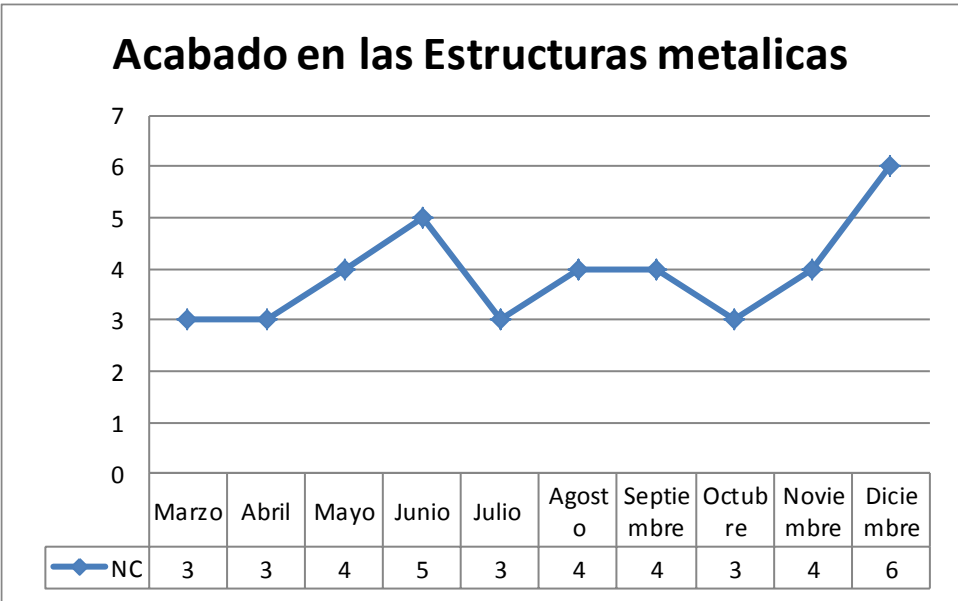


Figura 3. No conformidades en los acabados de estructuras metálicas
Fuente: Elaboración propia

La figura 3, presenta las no conformidades NC emitidas por el cliente desde el mes de marzo del 2016 al mes de diciembre del 2016, en las visitas técnicas realizadas por la supervisión del cliente, los cuales verificaban el mal acabado en los cortes de elementos,

desfase de dimensiones en el armado de estructuras y en el proceso de preparación superficial y pintura, la observación de fallas como chorreo de pintura, área sombreada, piel de naranja, globos de aire, etc., se observaron también que no se respeta las especificaciones técnicas del pintado según norma requerida, obteniendo resultados en el perfil de anclaje y en el espesor de película seca EPS no recomendadas por las normas usadas (SSPC – NACE), los técnicos arenadores y pintores no cuentan con examen de calificación para los trabajos deseados.

El personal no cumple a cabalidad su función, no se hace un seguimiento constante a los trabajos y no registra la inspección en los procesos. Se observó que no se cuenta con un plan de puntos de inspección (PPI), en cada inicio del proyecto.

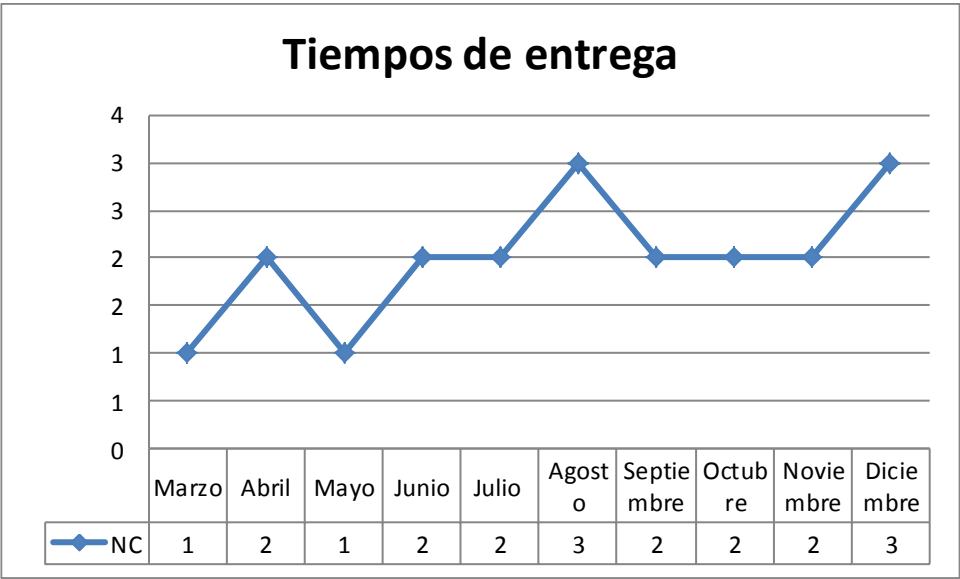


Figura 4. Reglas para realizar un diagrama de flujo.
Fuente: Elaboración propia.

La figura 4, presenta las no conformidades NC emitidas por el cliente desde el mes de marzo del 2016 al mes de diciembre del 2016, en las visitas técnicas realizadas por parte de la supervisión de los clientes, como se puede ver los tiempos de entrega de avances en las fabricaciones no son respetadas, existen tiempos de reprocesos, tiempos muertos por mantenimiento correctivo de máquinas. Se puede notar que las emisiones de no conformidades eran constante en todos los meses.

Las documentaciones de calidad son muy pobres, no detalla una política ni un plan de calidad y los procedimientos de fabricación no están bien elaborados.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general.

¿Cómo mejorar la calidad de los procesos de fabricación de estructuras metálicas en la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C.?

1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Cómo mejorar el proceso de soldeo en la fabricación de estructuras metálicas en la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C.?
- ¿Cómo mejorar los acabados en la fabricación de estructuras metálicas en la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C.?
- ¿Cómo mejorar los tiempos de entrega de la fabricación de estructuras metálicas en la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general.

Implementar un Sistema de Gestión de Calidad para mejorar los procesos de fabricación de estructuras metálicas en la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Implementar un Sistema de Gestión de Calidad para mejorar el proceso de soldeo en la fabricación de estructuras metálicas en la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C.
- Implementar un Sistema de Gestión de Calidad para mejorar los acabados en la fabricación de estructuras metálicas en la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C.
- Implementar un Sistema de Gestión de Calidad para mejorar los tiempos de entrega de la fabricación de estructuras metálicas en la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C.

1.4. Justificación e Importancia

La mejora de procesos de fabricación mediante un Sistema de Gestión de Calidad es fundamental para una empresa metalmecánica puesto que podemos formular objetivos de mejoras en todo el proceso constructivo, que produce beneficios para la organización, para el personal en la empresa y para la satisfacción del cliente.

La implementación del Sistema de Gestión de Calidad, reducirá los errores en los trabajos y por ende reducirá las no conformidades en el proceso constructivo, mejorará la calidad del producto, elaborará procesos eficientes de planificación y control operacional, reducirá el costo debido a la optimización de procesos, así mismo cumplirá con las expectativas y necesidades asegurando directamente la satisfacción del cliente.

La importancia de mejorar los procesos de fabricación y mejorar la calidad de los productos es de prioridad para la organización ya que los problemas que se observaron reducirán y en algunos casos se eliminarán.

La mejora en los procesos de fabricación de una empresa metalmecánica, ayudará a tener un mejor control en todo el proceso de fabricación desde la recepción del material hasta el transporte y envío de la estructura terminada. En cada proceso se tendrá registrado el uso de normas técnicas o documentaciones que se aplicarán en determinadas obras, la realización del proceso y el registro de control aplicable.

El proceso de soldeo mejorará y se contará con un procedimiento de soldadura WPS para cada proyecto, se describirá un procedimiento de inspección de soldadura, así mismo se calificará a los técnicos de soldadura, la mejora permitirá la implantación de registros de control e inspección en todo el proceso de soldeo.

Se determinará la mejora de los procesos para los acabados en la fabricación de estructuras metálicas, describiendo procedimientos de trabajo y procedimientos para la inspección, así mismo permitirá realizar las capacitaciones adecuadas a los operarios, técnicos y supervisores.

La mejora de los procesos de fabricación y la mejora en la calidad de las estructuras metálicas permitirán que los trabajos cumplan con los requerimientos de los clientes, y evitará observaciones constantes o no conformidades que puedan suscitarse en todo el proceso constructivo metálico. Esta mejora nos llevará a evitar pérdida de tiempo en los reprocesos y cumplir con los tiempos de entrega planificados en los proyectos realizados.

1.5. Limitaciones:

Las limitaciones identificadas son las siguientes:

- Acceso a documentos detallados de la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C.
- Distancia de la obra de construcción (lugar de trabajo - Lurín) hacia las oficinas de la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C. (Callao) con tiempo de viaje de 3 horas, para la recopilación de información.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

2.1.1. Antecedente Nacional

Huamán, Yurico Gabriel, (2015), Perú, “Diseño de un proceso de fabricación de Estructura metálica en la empresa metal mecánica Fixer servicios generales S.A.C.”, Grado: Ingeniero mecánico, Universidad Nacional del Centro del Perú.

Resumen:

El trabajo de tesis se realizó en la empresa FIXER SERVICIOS GENERALES S.A.C. el cual tenía seguidos retrasos en la finalización y en la entrega de las fabricaciones de estructuras metálicas. Se pudo observar que estos retrasos son debido a fallas en los procesos de fabricación y una mala distribución en la planta de fabricación así como

ambientes de trabajo que no cuentan con las características requeridas que puedan garantizar un producto de calidad. Dado esto se tuvo que diseñar procesos de fabricación para estructuras metálicas los cuales puedan adecuarse a los distintos proyectos de construcciones metálicas.

Para el desarrollo del proceso constructivo de estructuras metálicas se tuvo que reestructurar todos los procedimientos de fabricación dentro de la organización bajo las indicaciones de la producción y la productividad que cuentan como herramientas a la administración, planeación y verificación. El mercado metalmecánico actualmente tiene mayor exigencia, y para poder cumplir con las expectativas y requerimientos, la importancia de mejorar la producción y los productos o servicios es una de las necesidades más relevantes para nuestra empresa.

Conclusión:

- Se describió y se analizó las operaciones de los diferentes procesos de fabricación de estructuras metálicas, así mismo se identificó la secuencia a seguir para obtener un producto de mejor calidad en tiempos aceptables y mejorados.
- Podemos ver que la soldadura resulta ser un proceso crítico ya que se asienta un cuello de botella durante ese trabajo.

Hoyos Josán, Saray Karina, (2012), Perú, "Implementación de sistemas de gestión de calidad en proyectos de construcción", Grado: Ingeniero civil, Universidad Ricardo Palma.

Resumen:

El presente informe describe la experiencia que se obtuvo durante la implementación de un sistema de gestión de calidad aplicado a proyectos de construcción, adaptable tanto

para proyectos de edificaciones, como para proyectos de obras civiles de mayor alcance. Este tema se desarrolla esencialmente, ya que en la actualidad, debido a la globalización, la competencia ha crecido de manera importante y las utilidades de las organizaciones son cada vez más inestables, los mercados locales más reducidos y las fronteras han desaparecido, lo cual obliga a las organizaciones a reducir costos, elevar la productividad, ser altamente eficientes y eficaces, reducir y/o eliminar tanto los riesgos en sus estrategias como errores en la toma de decisiones.

Conclusión:

- En todo el proceso de implementación, se pudo lograr que las personas adquirieran conocimientos que mejoraron los procesos de trabajos que realizaban, creando así un sistema de producción basado en procesos lo que permitió identificar los clientes y proveedores internos, promoviendo la satisfacción de los clientes internos, logrando así que el personal comprendiera que cumpliendo con las expectativas internas generaba la satisfacción total del clientes externo.
- El planteamiento que se dispuso de satisfacción al cliente, dio lugar a que puedan participar y tengan el compromiso de mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión de calidad en los proyectos, ya que se comprendió en todas las áreas de la empresa, que trabajar con calidad mejora los procesos productivos, aumentando la competitividad de la empresa, dando así mejoras a las actividades desempeñadas diariamente y a la vida laboral de los trabajadores.
- Se demostró que la implementación de un sistema de gestión de calidad en los proyectos, genera una actitud preventiva, lo que nos lleva al ahorro en gastos de no calidad, como son los re procesos y sus costos asociados, como horas hombre, materiales, energía, el incumplimiento de los tiempos de entrega establecidos con sus respectivas multas y penalidades, etc.
- La implementación de un SGC en los proyectos de construcción, provoca la

estandarización de procesos y documentos, lo que conlleva a un cierre de proyecto más ligero y ordenado, por lo que se recomienda su implementación desde el comienzo en todo tipo de proyectos de ingeniería civil.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Borja Ortega, Arribas, (2010), España, "Implantación de un sistema de calidad en una empresa de fabricación de maquinaria", Grado: Ingeniero mecánico, Universidad Carlos III de Madrid.

Resumen.

El proyecto tiene como objetivo el estudio del desarrollo de todos los procesos necesarios para implementar en una organización de diseño y fabricación de maquinaria para la construcción de tuberías y elementos especiales de plástico, así como accesorios de diversos tipos, un sistema de gestión de calidad que asegure la calidad adecuada del producto para su competitividad en el mercado.

El sistema de gestión de calidad se puede entender como el conjunto de procesos integrados de una empresa u organización por los cuales de una forma planificada se administra la calidad de los productos, buscando la satisfacción de los clientes.

El principal objetivo de este proyecto es el de comprender primordialmente, la norma UNE-EN-ISO 9001:2000 (sucesora de la norma 9001:1994) perteneciente a la familia de normas ISO 9000. seguidamente, debido a que la norma UNE-EN-ISO 9001:2000 tiene una perspectiva basada en los procesos, se reconocerán los procesos del sistema de gestión de calidad para conectarlos entre sí, así también se implantarán relaciones entre los productos, procesos, personal y departamentos.

En conclusión se desarrollará el Sistema de Gestión de Calidad según la norma ISO

9001:2000 con manuales de calidad y procedimientos, protocolos, registros y anexos, correspondientes según requiera el proyecto.

Conclusiones.

Después que se haya implementado el sistema de calidad ISO 9000, las conclusiones obtenidas son apreciadas después de un periodo de tiempo durante el cual se instauran las distintas acciones correctoras o preventivas con el fin de mejorar el sistema de gestión dentro de la organización.

Las conclusiones obtenidas son las siguientes:

- La producción de la maquinaria, mejoro un 34%.
- Las fallas en la producción, se redujo en un 84%.
- Aumento la productividad de los empleados en un 15%.
- Se logró el crecimiento de productos comercializados.
- La línea de procesos mejoro de manera amplia.

López Piza, Karen Yulieth y Roa Niño, Ángelo Efraín, (2016), Colombia, "Desarrollo de un sistema de gestión de calidad en la Compañía Tecnología Predictiva Kontrolar T.P.K LTDA. Bajo los lineamientos de la NTC ISO 9001:2015.", Grado: Ingeniero industrial, Universidad Libre de Colombia.

Resumen.

El nivel de competitividad elevado nos lleva a tomar importancia el cumplimiento de los requisitos, exigencias y necesidades de los clientes, producto de la globalización, las organizaciones que se mantienen dentro del mercado competitivo a lo largo del tiempo, miran siempre la necesidad de mejorar sus productos diferenciándose de la competencia. Teniendo en cuenta esta necesidad, Tecnología Predictiva Kontrolar T.P.K. Ltda., ve en

la implementación del sistema de gestión de calidad según lo descrito en la norma internacional ISO 9001:2015, la oportunidad de elevar la fiabilidad de los productos y servicios realizados hacia los clientes y por lo mismo satisfacer de manera importante sus necesidades, mejorando la imagen de la organización y alcanzando su estandarización, bajo el concepto de mejora continua, lo cual asegurara la supervivencia y el crecimiento de la empresa.

Conclusiones.

- La empresa debe decretar métodos de control y directrices de trabajo en donde todas las áreas de la empresa trabajen juntamente mediante los mismos objetivos transformando así la actualidad mejorada de la empresa y alcanzando la satisfacción del cliente, mejorando los diseños de servicio, mejorando los métodos de estudio y evaluación interna, todo esto según lo descrito en la norma Internacional ISO 9001:2015.
- Los documentos descritos en el manual de calidad y los procedimientos de trabajo, permitirá alcanzar procesos más eficaces, la estructuración de las diversas funciones realizadas en la empresa, permite tener referencias y bases con las cuales trabajar y directrices para las cuales dirigirse. Los factores elementales de la empresa son la política y los objetivos, pues define a donde está proyectada la empresa y todo el personal que trabaja en la empresa debe trabajar bajo las especificaciones descritas en estos factores.
- El control, el análisis y la mejora permite a la empresa tener información básica e importante acerca de los requisitos establecidos por el cliente lo cual el servicio o producto podrá ser diseñado y ejecutado bajo especificaciones previamente descritos y con la plena seguridad de la necesidad del cliente, el uso correcto de las herramientas de medición/control y su correcto análisis, tendrá como fin una información veraz del cliente que permitirá ser más competitivo.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Planificación de la Producción

La planificación de la producción está basada en detallar el volumen y momento de fabricación de los diferentes productos, fijando un equilibrio entre la producción y la capacidad de los distintos procesos, buscando obtener una mayor competitividad en la industria. La planificación de la producción se divide en:

- **Planificación estratégica:** Esta planificación es elaborada por los ingenieros encargados del proyecto y los planner de ingeniería.
- **Planificación agregada:** expresa la fijación de la porción de producción de la empresa.
- **Sistema maestra de producción (MSP):** Satisface los requerimientos de cada producto dentro de los procesos generales.
- **Planeación de requerimientos de materiales (MRP):** Planificación que ejecuta el sistema de planeación de los materiales.
- **Programación de la producción:** Precisa la descripción de coordinación control y seguimiento de actividades mensuales, semanales o diarias usando los procedimientos requeridos de fabricación para cada proyecto en la empresa.
(Oswaldo H.T., 2009).

2.2.2. Control de la producción

Es un proceso el cual tiene la finalidad de controlar y hacer seguimiento a un sistema productivo que pueda llegar completamente hacia sus objetivos. El control es un medio que puede mejorar la operación del sistema productivo.

2.2.3. Proceso Productivo

Los procesos productivos son progresiones de trabajos requeridos para fabricar un producto en este caso estructuras metálicas. Los procesos que se utilizan para fabricar un elemento deben estar bien reconocidos por los implicados en cada proceso y seguir la secuencia lo cual ayudara a lograr los objetivos de producción y calidad. (Andrés M. y Manuel M., 2012)

Conflictos

- Mal diseño del producto o servicio.
- Desorden y falta de limpieza en el área de trabajo.
- Inadecuada programación de la producción.
- Falta de seguimiento y control de la calidad a lo largo de proceso.
- Falta de seguridad y salud en el trabajo
- Falta de un buen seguimiento al mantenimiento de los equipos.

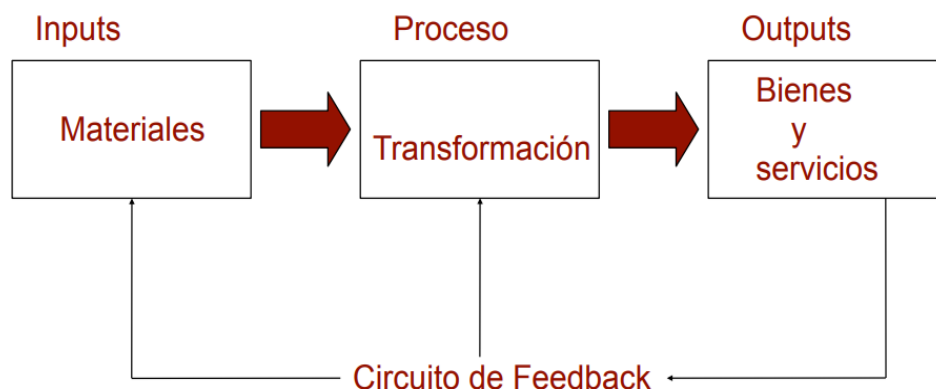


Figura 5. Secuencia del proceso productivo
Fuente: Elaborado por Andrés M. y Manuel M., (2012), Procesos de producción.

2.2.3.1. Diagrama de flujo

El diagrama de flujo se representa de forma gráfica detallada los procesos. Cada avance del proceso esta simbolizado de diferentes imágenes que contiene una breve descripción del proceso. Los símbolos gráficos del flujo de los diferentes procesos están unidos entre sí con flechas indicando la dirección de flujo del proceso.

El flujo grama describe visualmente las actividades que implican un proceso, mostrando la relación de secuencia entre ellas, facilitando la comprensión rápida de cada proceso y su relación con las demás. (Huamán Y.G., 2016)

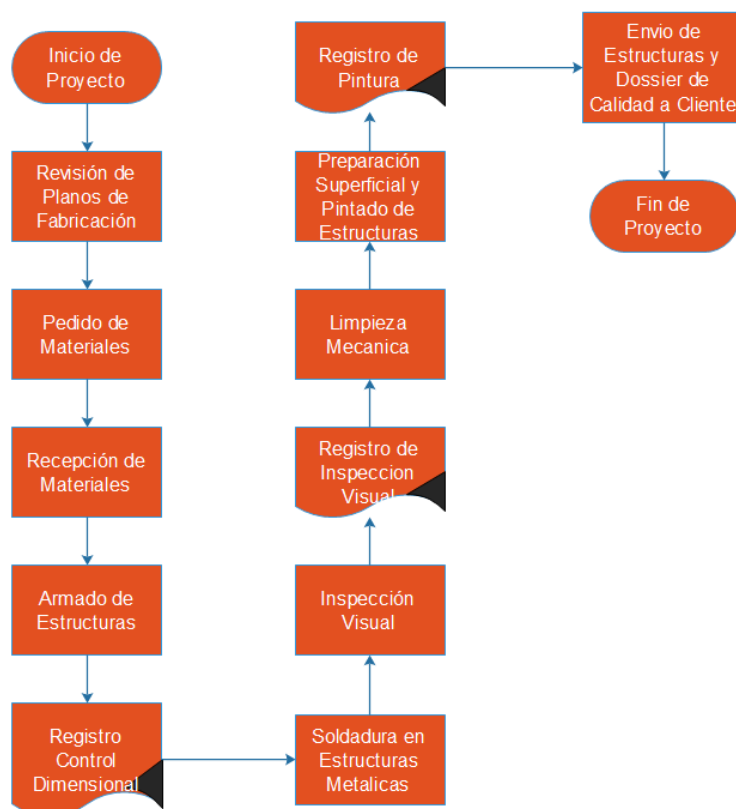


Figura 6. Diagrama de Flujo – Proceso de fabricación
Fuente: Elaboración por H.M ASTILLEROS (2015)

2.2.4. Proceso de fabricación

El proceso de fabricación es el conjunto de procesos particulares necesarios para la elaboración o construcción de un producto determinado, teniendo en cuenta las especificaciones y características físicas y mecánicas del producto terminado.

Para la realización de un producto determinado, es necesario diferentes operaciones, como por ejemplo, trazado, corte, armado, soldadura, pintura lo cuales son los procesos que se generan para una fabricación.

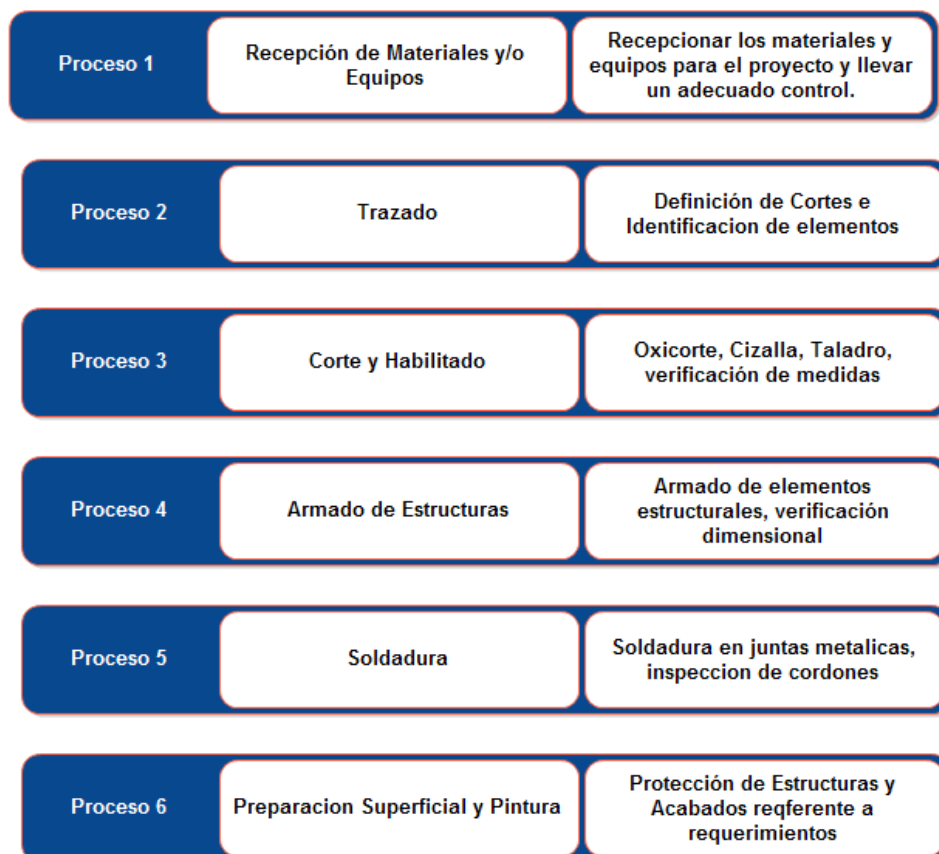


Figura 7. Procesos de Fabricación
Fuente: Elaboración propia.

2.2.4.1. Fabricación de estructuras metálicas

La fabricación de estructuras metálicas, comprende de unión de elementos de acero que formaran un cuerpo final según detalle el plano de ingeniería.

Los procesos para la fabricación de estructuras metálicas son los siguientes:

- Revisión de planos y normas técnicas requeridas.
- Metrado y pedido de materiales.
- Recepción de materiales.
- Trazado de elementos.
- Habilitado de elementos.
- Armado de elementos.
- Soldeo de unión estructural.
- Ensayo no destructivo.
- Limpieza mecánica.
- Preparación superficial.
- Pintado.

2.2.5. Sistema de gestión de la calidad

Un sistema de gestión de calidad es una planificación de diferentes tareas, bien gestionada e integrada a los procesos operativos y administrativos, para dirigir las acciones de trabajo, de la maquinaria o equipos, y la información de la empresa de forma coordinada y ligera, así mismo que asegure exitosamente la satisfacción del cliente y reduzca los costos de la calidad. (Hoyos S.K., 2012).

Se puede decir que un Sistema de Gestión de la Calidad es un conjunto de actividades coordinadas que logran la calidad de los productos y servicios que se ofrecen al cliente, satisfaciendo sus necesidades y logrando resultados deseados por la organización.

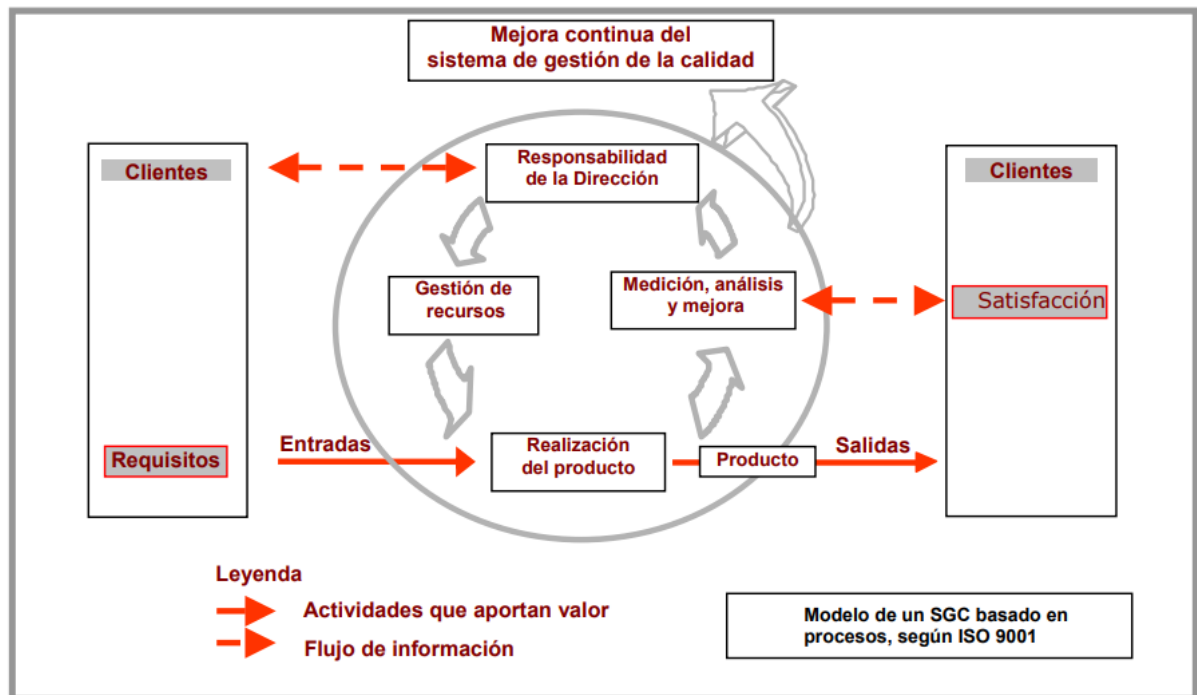


Figura 8. Mejora continua del sistema de gestión de calidad
Fuente: La gestión por procesos cap. 4 (2005).

Elementos de un sistema de gestión de la calidad:

a) Estructura organizacional.

Es la clasificación de responsabilidades y funciones que determina una organización para lograr alcanzar sus objetivos. Es la forma en el cual la organización dispone a sus trabajadores, de acuerdo a sus funciones y actividades, definiendo así su rol principal en su área correspondiente.

b) La planificación.

Establece el conjunto de tareas que permiten a la empresa describir un plan para lograr los objetivos establecidos. Una planificación correcta permite contestar las siguientes preguntas en la empresa:

- ¿Hacia dónde queremos llegar?
- ¿Qué haremos para lograrlo?
- ¿Cómo lo haremos?
- ¿Qué necesitaremos?

c) El Recurso.

Es todo lo necesario que se requiere para poder llegar a los objetivos establecidos de la empresa (equipos, personas, infraestructura, etc.).

d) Los procesos.

Son los grupos de tareas que convierten componentes de entradas en diversos productos terminados o servicios requeridos. Las empresas tienen procedimientos, pero en la mayoría no están bien especificados. Los procesos de trabajo requieren de una planeación, de procedimientos en cada trabajo, recursos y tareas con sus responsables directos.

e) Los procedimientos.

Son pasos detallados que se efectúan para la fabricación de productos, elementos o servicios. Las empresas deberán contar con procedimientos para cada proceso de trabajo detallando toda la secuencia constructiva, los cuales se realizarán bajo normas técnicas que avalen el buen procedimiento del trabajo.

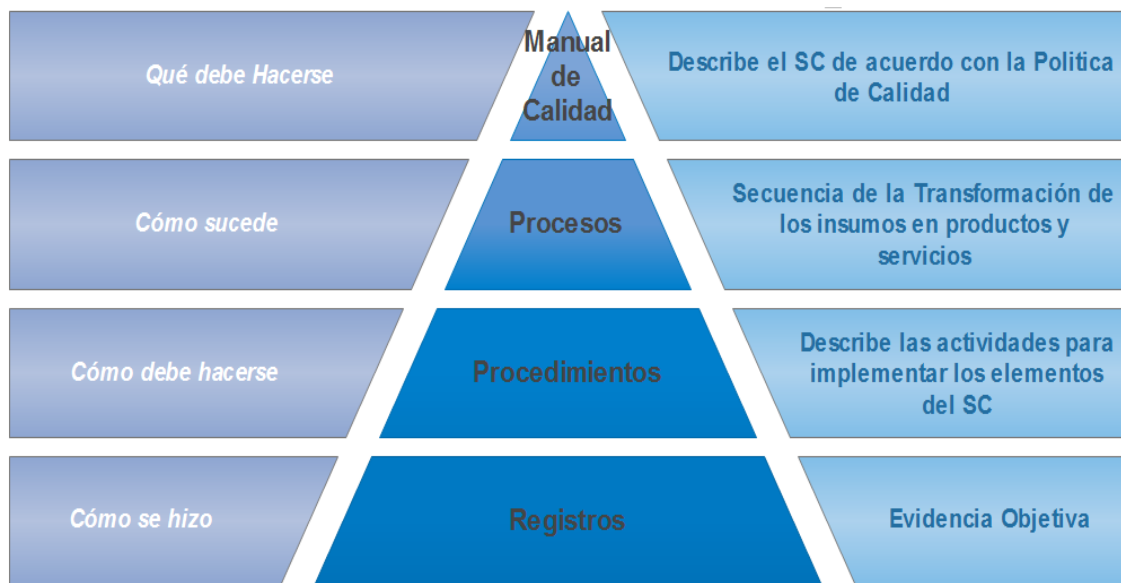


Figura 9. Niveles de documentación del sistema de gestión de la calidad
Fuente: Elaborado por Alaclín A.G.

2.2.6. Costo de la calidad

El costo de calidad se efectúa desde la ingeniería de detalle, así como las observaciones de fallas en los productos o servicios, también como en la implementación, la producción y en el mantenimiento de los recursos necesarios para mantener un sistema de gestión de calidad, incluyendo el mejoramiento continuo del sistema. (Hoyos S.K., 2012),

Tipos de costos en un Sistema de Gestión de Calidad:

- Los costos de calidad
- Los costos de la no calidad.

2.2.6.1. Costos de Calidad.

No se tiene una definición clara con respecto a los costos de la calidad. Antes se definía como el costo del ensayo en laboratorios de control, las inspecciones, el hallazgo de productos no conformes y costos que se podían justificar.

Las definiciones con respecto al costo de calidad se han ido alterando en el tiempo, y estos cambios son dados respecto a la forma como la organización enfrenta los problemas de productos de mala calidad.

- **Costo de la inspección y ensayos:** Estos costos se daban al momento de la inspección y ensayo frente a modelos o pautas, estos costos eran elevados ya que la inspección era realizada sobre el producto culminado y después si no cumplía con las especificaciones requeridas estos productos se almacenaban para su posterior corrección o eliminación.
- **Costo del control de calidad:** Costo existente de un departamento o jefatura de control de calidad conformado por un grupo de personas que controlan, verifican y hacen el seguimiento a trabajos realizados por otros trabajadores en cada área predeterminada, con todo esto el costo de la calidad seguía siendo elevado.
- **Costo del aseguramiento de la calidad:** Costo requerido para asegurar la calidad del producto y la satisfacción del cliente, en diferentes procesos de mejora, procedimientos, planes, protocolos, registros, certificaciones, que aseguran la realización del trabajo.
- **Costo de la gestión total de la calidad:** Es el costo total de todo lo requerido para la implementación del Sistema de Gestión de Calidad, recursos,

capacitaciones, mantenimiento, reproceso, tiempos, etc., así como las documentaciones implantadas para el seguimiento de diferentes operaciones con el fin de asegurar la calidad del producto.

- **Costo del mejoramiento continuo de la calidad:** La mejora continua, es principal en la norma ISO 9001, ya que detalla en sus secciones el continuo mejoramiento en todas las áreas de la organización, teniendo la visión y el objetivo de alcanzar la satisfacción de los clientes en diversas industrias.

2.2.6.2. Costos de no calidad.

Los costos de no calidad es aquello que disminuye la productividad de la empresa, debido al incumplimiento de las especificaciones requeridas para los diferentes procesos. Por ejemplo: horas hombre de reproceso, por reparación, consumibles excedente, mano de obra extra, tiempos muertos, etc.

2.2.7. Aseguramiento de la calidad.

El aseguramiento de la calidad, se puede definir como la actividad total para planear, organizar, dirigir y supervisar la calidad de un sistema productivo con el objetivo de brindar y asegurar al cliente nuestros productos es de alta calidad. Es asegurar que la calidad sea lo que debe ser. (Borja O.A., 2010).

Sistema de aseguramiento interno:

Las normas para implantar sistemas de aseguramiento interno de la calidad son:

- UNE EN ISO 9000 “Sistemas de la calidad, normas para la gestión de la calidad y el aseguramiento de la calidad”.

- UNE EN ISO 9004 “Gestión de la calidad y elemento de un sistema de la calidad”.

Sistema de aseguramiento externo

El sistema de aseguramiento externo se puede describir como el conjunto de tareas guiadas a dar la seguridad a los clientes que el sistema de aseguramiento de la calidad permite dar un producto o servicio con los requerimientos y estándares de calidad requeridos y establecidos.

Razones para asegurar la calidad externamente:

- Mejoramiento continuo interno.
- Razones comerciales “marketing”.
- Control de los proveedores.
- Requerimientos de nuestros clientes o exigencias legales.
- Como el comienzo hacia una gestión de calidad excelente.

2.2.8. Gestión de recursos humanos.

Los recursos humanos, constituyen el activo más importante con la que puede contar una empresa. Las finanzas, los materiales, la tecnología, que también son recursos empresariales, no tienen importancia por sí mismos sin la participación humana. Es la persona, el cual con sus entendimientos, experiencia, formación, compromiso y conocimiento, hace posible integrar y alimentar estos recursos a fin de lograr el crecimiento de la empresa, así mismo, el de su misión, mejorando continuamente la calidad y oportunidad de los productos y servicios que produce. Se tienen enfoques que pueden afirmar la importancia de los recursos humanos, cada uno con diferente sentido, pero teniendo la misma conclusión: recursos humanos es el departamento más importante dentro de una empresa. A continuación, describimos los tres enfoques más importantes.

Primer Enfoque: Crecimiento y desarrollo de las organizaciones

Este enfoque explica el surgimiento de un grupo cada vez mayor de organizaciones que con sus productos (bienes o servicios) han colaborado a que los seres humanos tengan vida mejorada.

Este desarrollo y crecimiento de las organizaciones será positivo y planeado, con una visión a un futuro que integran todos los recursos, y donde el factor humano será el componente principal.

Segundo Enfoque: Búsqueda de la excelencia de las organizaciones.

Este enfoque fue elaborado por el Dr. Edward Deming, quien fue importante dentro de los conceptos de filosofía de la calidad total.

Deming, decía que si todo el personal, desde su puesto laboral, tendrían la preocupación de mejorar continuamente la calidad de sus trabajos, elevando la cantidad y reduciendo los costos; entonces ayudarán a que la empresa sea vista como manera prestigiosa y competitiva en la industria.

Cuando se implementa adecuadamente la calidad total en las empresas, ofrece un medio mejorado y factible para el desarrollo, buscando la excelencia.

Tercer Enfoque: La globalización.

Indica que las organizaciones en el mundo actual se caracterizan por ser:

- Globalizado: Orientación de las diferentes empresas a estar presentes en diferentes mercados mundiales.
- Competitivo: Empresas que prestan el mismo producto o servicio dentro de un mercado.
- Cambiante: Continúan cambiando los requerimientos del cliente o la competencia directa mejora ampliamente sus productos o servicios.

2.2.9. Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001

La norma internacional ISO 9000 se puede definir como una secuencia de especificaciones y estándares internacionales que describen las sugerencias y requisitos para el diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad el cual asegure que los productos y/o servicios, puedan satisfacer los requerimientos dados por los clientes o el estado. (Ugaz F.L., 2012).

2.2.9.1. Definición

La norma ISO 9001 describe los requisitos para el sistema de calidad el cual se aplicará a toda organización que requiera demostrar su capacidad para proveer productos que cumplan los requisitos de sus clientes, y el cual su objetivo primordial es el asegurar y aumentar la satisfacción del cliente.

2.2.9.2. Secciones de la ISO 9001:2015

La norma ISO 9001:2015 contiene 10 Capítulos, las cuales las 3 primeras habla sobre objetivos, referencias normativas y términos. Los 7 capítulos restantes obtienen los requerimientos para el Sistema de Gestión de Calidad.

Capítulo 1 – Objeto y campo de aplicación

Los requerimientos de la norma son genéricos y se pretende que se apliquen a todas las organizaciones no importando el tamaño o tipo.

Capítulo 2 – Referencias normativas

Hace mención al uso de ISO 9000, sistemas de la calidad – fundamentos y vocabularios.

Capítulo 3 – Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en la ISO 9001:2015.

Capítulo 4 – Contexto de la organización

Hace referencia al contexto y a la comprensión de la organización, al entendimiento de las necesidades y expectativas de las partes interesadas, determina el alcance del Sistema de Gestión de Calidad y sus procesos.

Capítulo 5 – Liderazgo

Señala responsabilidad de la alta dirección su compromiso, funciones, autoridades y responsabilidades en la organización, y política de la organización.

Capítulo 6 – Planificación

Describe acciones para afrontar acontecimientos y oportunidades, señala los objetivos de calidad para la organización y la planificación para alcanzarlos.

Capítulo 7 – Apoyo

Describe los diferentes recursos requeridos para una buena base en el proyecto.

Capítulo 8 – Operación

Señala la planificación y control operacional, en todo el proceso constructivo, diseño, desarrollo de productos, control en los diferentes procesos, observación y liberación para las salidas de productos no conformes.

Capítulo 9 – Evaluación del desempeño

Señala los requisitos para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño, así como la satisfacción del cliente.

Capítulo 10 – Mejora

Indica los requisitos para corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados, así como la mejora continua.

2.2.10. Metodología para el análisis y mejora de procesos

a) Ciclo PHVA

El ciclo PHVA, conocido generalmente como "círculo de Deming", es un método adquirido para la mejora continua de la calidad en cuatro pasos, planificar – hacer – verificar – actuar. Este ciclo está basado bajo un concepto determinado por Walter A. Shewhart. Se puede denominar también como espiral de mejora continua. (Borja O.A., 2010).



Figura 10. Ciclo PHVA

Fuente: Elaboración Propia.

b) Los 5 Porqués

Método en el cual se hacen preguntas en cascada, con el objetivo de determinar las causas y efectos que produce un problema en particular.

Este método fue utilizado por primera vez en Toyota durante el desarrollo de sus metodologías de fabricación, que culminarían luego en el Toyota production system (TPS). Actualmente es la base del enfoque científico en Toyota.

c) Análisis de causa raíz

Es un método el cual está debidamente enfocado en hallar las principales causas de un problema y el cómo poder comprenderla.

En vez de preocuparse del efecto consecuente, la herramienta de causa raíz, es un método para analizar y verificar las causas de los problemas y reconocer las soluciones o evitar su nueva ocurrencia. El análisis se debe hacer de manera organizada, y dejando evidencia de los resultados y conclusiones.

Beneficios:

- Ataca la causa, no los síntomas.
- Evita la recurrencia del problema.
- Evita asignación de recursos para resolver de nuevo el mismo problema.

d) Diagrama de ISHIKAWA

El diagrama de Ishikawa, es llamado también diagrama de causa-efecto, herramienta que facilita y agiliza el análisis de problemas y de sus soluciones, como podría ser la calidad de los productos y/o servicios. Es un diagrama que por su forma y diseño es conocido también como diagrama de espina de pescado, y el cual consiste en una representación gráfica en la que se puede ver una especie de espina central, el cual al lado derecho se describe el problema que se analizará.

El problema que se analizó puede proceder de diferentes ámbitos como recursos, calidad de productos o servicios, fenómenos sociales y organización. A esta línea horizontal llegan líneas oblicuas que simbolizan las causas estimadas que a su vez reciben líneas perpendiculares que simbolizan causas secundarias. (Borja O.A., 2010).

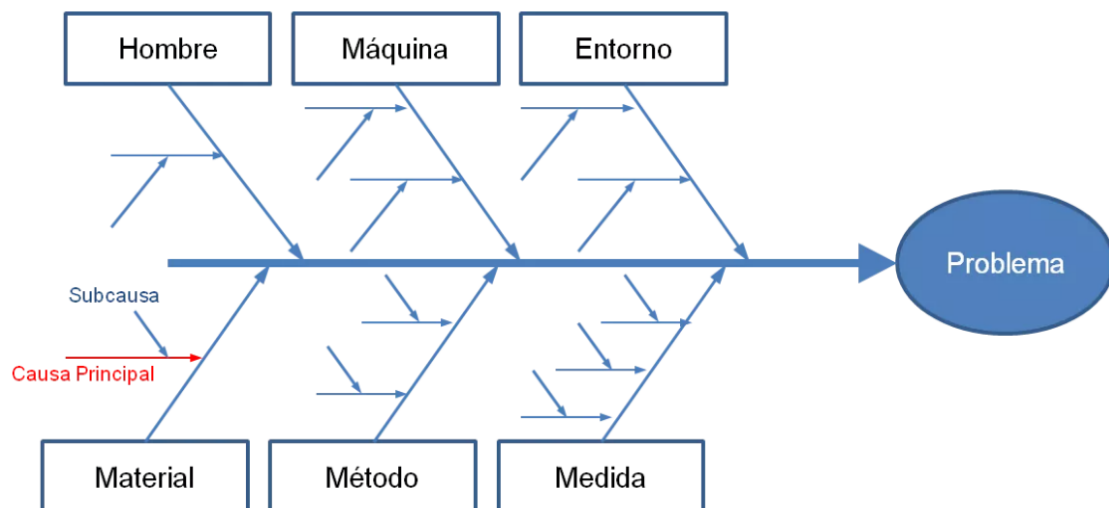


Figura 11. Diagrama de ISHIKAWA
Fuente: Elaborado por Víctor F., (2016)

El conjunto que se conforma por una causa primaria y las causas secundarias forman un conjunto de causas con naturaleza común.

Esta herramienta nos permite analizar el problema de manera participativa mediante diferentes grupos como de mejora, análisis que por media técnica facilita un resultado eficaz para poder entender las causas que pueden originar un problema, con la solución posible del mismo. (Borja O.A., 2010).

e) Lluvia de ideas

Es un método que genera ideas para un tema específico. Generalmente es usado para conseguir importante información sobre una consecuencia o un proceso específico

tomando las diferentes ideas de las personas que se encuentran más familiarizados con él, en el ámbito laboral.

Esta técnica promueve la participación y genera entusiasmo en las personas, así como se muestra y analiza todas las posibles causas de un problema para su mejor solución.

Esta herramienta es útil:

- Para que se puedan identificar los objetivos de un grupo de trabajo o de una actividad a la que se está dedicando un grupo determinado.
- Para la solución de problemas pueden afectar la calidad del trabajo.
- Para analizar los problemas más importantes para poder tomar las medidas necesarias preventivas.
- Para explorar y buscar soluciones a los problemas hallados.

Cuando se realiza este método, el grupo de personas principalmente debe respetar y comprender lo siguiente:

- La participación tiene que ser general.
- Se apuntan todas las ideas.
- Tener un pizarrón para que todos vean lo que se anota.
- Todas las ideas son importantes y no se critica ni una.
- Tratar de no buscar culpables, cuando se pidan ideas de causas de problemas.

Durante la sesión todos deben colaborar, tomarlo con seriedad y responsabilidad, ayudar a los demás para fomentar una participación activa. La sesión terminara con un conjunto de ideas generadas en función al tema seleccionado inicialmente.

f) Diagrama de Pareto

Este diagrama describe el principio del 20% de las variables causan el 80% de los efectos, lo que significa que hay pocas variables vitales y variables triviales hay muchas.

Las ventajas del uso de esta herramienta en el análisis de procesos son:

- Nos demuestra los problemas que deberemos resolver principalmente.
- Revela ordenadamente la ocurrencia del mayor al menor impacto de los problemas o áreas de oportunidad de mejora.
- Viene hacer el paso número uno para realizar las mejoras.
- Cuantifica la información la cual permite realizar comparaciones basadas en hechos reales, Facilitando el proceso de la toma de decisiones.

Elaboración del diagrama de Pareto:

1. Determinar el tiempo adecuado para recolectar datos, puede ser el caso de requerir unas cuantas horas o como también varios días.
2. Hacer una hoja de trabajo para la recopilación de datos. Podría ser general para que de diferentes formas pueda acomodarse la información.
3. Apuntar la información de acuerdo a la frecuencia de manera descendente en la hoja de trabajo diseñada.
4. Enviar los datos de la hoja de trabajo al diagrama de Pareto.
5. Comenzando de cero se debe proyectar la línea acumulativa con dirección al ángulo superior derecho de la primera columna. La línea acumulativa acabará al llegar al nivel de 100% en la escala de porcentajes.

Los problemas del mayor índice de frecuencia deberán someterse a un análisis de causa y efecto para determinar su origen verdadero, para ello se recomienda el uso del diagrama de causa-efecto. (Programa especial de mejora de la gestión en la administración pública general, 2008)

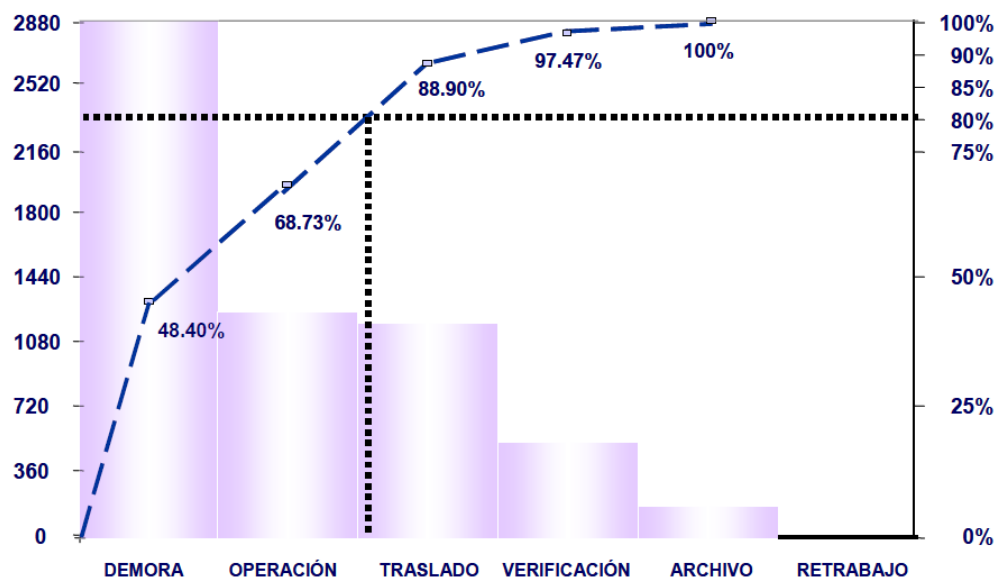


Figura 12. Diagrama de Pareto

Fuente: Programa especial de mejora de la gestión en la administración pública general, (2008)

2.3. Definición de términos

- **Armado:** Proceso de ensamble de elementos y/o piezas fabricadas, el armado se realizara según planos de detalles y planos generales, los cuales se respetaran las medidas y tolerancias descritas dentro del plano de ingeniería. El armado de elementos se hará con ayuda de diferentes equipos como escuadras, niveles, topes mecánicos, reglas, galgas y para su aseguración e inmovilidad se harán puntos de soldadura en áreas que no afecten la estructura.
- **Calidad:** Conjunto de procesos independientes que cumplen requisitos establecidos.
- **Ensayos no destructivos END:** Consiste en la aplicación de ciertas pruebas sobre un objeto, para verificar su calidad sin modificar sus propiedades y estado original.

Estas pruebas, permitirán detectar y evaluar discontinuidades o propiedades de los elementos sin alterar sus características y condiciones mecánicas de uso

- **Gestión:** Realización de actividades de una organización enfocados en lograr objetivos establecidos.
- **Ingeniería Base:** Describe las especificaciones generales básicas de un proyecto, referente a estas especificaciones se define las bases en la cual se sustentara la Ingeniería de detalle, para la realización de los planos de fabricación.
- **Ingeniería de Detalle:** Esta ingeniería se basa en la ingeniería básica tomando las especificaciones requeridas y detalladas para la realización de planos de fabricación.

La ingeniería de detalle tiene como función el desarrollo del proyecto en todas las disciplinas que se tienen que ejecutar, disciplina mecánica, civil, eléctrica, sanitaria, etc.

- **Política de Calidad:** Es un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos basados en los compromisos determinados.
- **Plan de Calidad:** Describe de manera detallada el sistema de aseguramiento y control de calidad que será aplicable a la ejecución del proyecto desde su planteamiento hasta su entrega al cliente.
- **Procedimientos:** Es el conjunto de secuencias a seguir para alcanzar un objetivo, el cual es asegurar que los procesos sean realizados en una forma igual o parecida en ocasiones repetidas. Es por ello que todo procedimiento debe ser claro y conciso para el entendimiento del personal que tenga la responsabilidad de concretar el proceso.

Los procedimientos deben ir detallados con normas técnicas requeridas, documentos y leyes que respalden el uso y la ejecución del proceso o servicio.

- **Planificación:** La planificación es el proceso requerido el cual se tomará para lograr llegar al objetivo deseado, tomando en cuenta todos los factores tanto

internos como externos, y situaciones actuales y situaciones ya vividas, que nos dará una mayor seguridad de seguir los mejores pasos para ejecutar un proyecto.

- **Productividad:** Es la función que determina los costos del producto o servicio, generados en procesos de trabajo, el cual también está relacionado con la producción y la planificación, que nos dará un mejor resultado económico.
- **Producción:** Es el conjunto de diferentes procesos que mejoran la ganancia y el valor de los productos y servicios económicos. Tiene diversas etapas que serán controladas en todo tiempo y lugar, tanto al personal, recursos y maquinarias requeridas, ya que la producción es la fuente de mayor poder en una empresa.
- **Registros:** Los registros conservan y disponen las evidencias de la conformidad con las especificaciones técnicas implementadas en los procedimientos, definen controles e identifican trabajos realizados.
- **Reporte de No Conformidad RNC:** Documento que establece, fallas o errores en el producto requerido.
- **Soldeo:** Proceso de fabricación el cual es la unión de metales a través de coalescencia (fusión).
- **Trazabilidad:** Identificación de requisitos establecidos en el proyecto a desarrollar, de suministros y actividades subcontractadas. Revisa y cumple los requisitos de fabricación y ejecución de suministros y servicios. Los registros de trazabilidad serán actualizados y almacenados.
- **API:** American Petroleum Institute – Instituto Americano del Petróleo.
- **ASME:** American Society of Mechanical Engineers – Sociedad Americana de ingenieros mecánicos.
- **ASTM:** American Society of Testing Materials – Asociación Americana de ensayos de materiales.
- **AWS:** American Welding Society – Sociedad Americana de Soldadura.
- **PQR:** Procedure Qualification Record – Registro de calificación del procedimiento.

- **SSPC:** Steel Structures Painting Council – Consejo para pintura de estructuras metálicas.
- **WPQ:** Welder Performance Qualification Record – Registro de calificación del rendimiento del soldador.
- **WPS:** Welding Procedure Specification – Especificación del procedimiento de soldadura.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Variables

Las variables fijadas para este Informe de suficiencia profesional son de tipo dependiente e independiente, la cual se le denominará como:

Variable Dependiente:

- Sistema de Gestión de Calidad.

Variable Independiente:

- Proceso de soldeo en las estructuras metálicas.
- Proceso en el acabado de las estructuras metálicas.
- Tiempo de entrega de las estructuras metálicas.

3.1.1. Definición conceptual de las variables

Variable dependiente: Sistema de Gestión de Calidad.

El Sistema de Gestión de Calidad, mejora la calidad en las estructuras metálicas, reduce y/o elimina las no conformidades y observaciones de parte de la supervisión del cliente, así mismo permitirá a la organización mantener un orden, secuencia y regulación de las actividades y procesos que se establezcan en el proyecto desde su planeamiento hasta su entrega del producto final al cliente. Alcanzando la satisfacción y necesidad de los clientes.

Variable independiente 1: Proceso de soldeo en las estructuras metálicas.

El proceso de soldeo en estructuras metálicas, es uno de los procesos más importantes y con más observaciones puesto que se requiere de documentaciones previas al soldeo como un procedimiento de soldadura WPS, registro de calificación de soldador y/o apuntalador WPQ – PQR, tener bien claro las especificaciones y normas técnicas a utilizar, durante el soldeo inspeccionar la forma de arrastre del material de aporte, y después del soldeo la inspección mediante ensayos no destructivos END, para verificar las dimensiones y el acabado de los cordones de soldadura.

Variable independiente 2: Acabado en las estructuras metálicas

El acabado en las estructuras metálicas, de los procesos de fabricación ya sea corte y/o habilitado, armado y pintado, se inspeccionan constantemente según planos de fabricación, especificaciones técnicas y requerimientos dados por el cliente, se verifica los perfiles de los acabados en los cortes, el control dimensional después del armado de las

estructuras según planos de fabricación, la limpieza mecánica eliminando las escorias por el apuntalado o soldeo y la preparación superficial y pintado de elementos verificando todo el proceso según especificaciones técnicas requeridas para el proyecto.

Variable independiente 3: Tiempo de entrega de las estructuras metálicas.

Los tiempos de entrega de las estructuras, se realizan según alcance y envergadura del proyecto, el cronograma de entregas será registrado por el planner de ingeniería, los tiempos serán detallados por cada proceso de fabricación, desde la entrada de la orden de servicio, revisión de planos de ingeniería, aprobación de planos de fabricación y planos de detalles, pedido de materiales, recepción de materiales, trazado, corte y/o habilitado, armado, soldeo, pintado, embalaje y transporte.

3.2. Metodología

3.2.1. Tipos de estudio

Descriptivo

Estos estudios detallan las características importantes de grupos, personas, comunidades u otros fenómenos sometidos a análisis. Miden y analizan diferentes aspectos, dimensiones o ingredientes del fenómeno que se investigara. Desde el punto de vista científico, detallar es medir. En un estudio descriptivo se escoge una serie de cuestiones e independientemente se mide cada una de estas, y así poder puntualizar lo que se investiga.

Según la definición dada, nuestro estudio es descriptivo, pues especificamos la importancia de la aplicación de un Sistema de Gestión de Calidad en una empresa metalmecánica. Así como identificamos el problema y como poder llegar a una solución.

3.2.2. Diseño de investigación

No experimental – Transversal.

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, puesto que no hay manipulación ni es sometido a prueba científica de estudio.

Asimismo, es transversal dado a que recolecta los datos en un tiempo único. La determinación es describir las variables y analizar su incidencia en un momento dado.

3.2.3. Método de investigación

Método mixto – cuantitativo y cualitativo.

El método de investigación para nuestro informe es cuantitativo, pues se analizará datos numéricos, datos que pueden ser medidos y cuantificados, como por decir porcentaje de no conformidades, porcentaje de aseguramiento de satisfacción del cliente. También será cualitativo, puesto que su enfoque es la calidad y recolección de datos narrativos recolectados mediante la observación o reportes

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

4.1. Análisis Situacional.

4.1.1. Análisis del Sector

Según la información brindada por el instituto nacional de estadística e informática (INEI), la producción nacional en noviembre de 2017 creció 1,78%, registrando 100 meses de crecimiento continuo. Este resultado se sustentó en la evolución favorable de la mayoría de sectores, destacando minería, construcción, telecomunicaciones, transporte y comercio.

Tabla 2*Evolución del índice mensual de la producción nacional: noviembre 2017*

Sector	Ponderación 1/	Variación Porcentual		
		2017/2016		Dic 16-Nov 17/
		Noviembre	Enero-Noviembre	Dic 15-Nov 16
Economía Total	100,00	1,78	2,38	2,47
DI-Otros Impuestos a los Productos	8,29	4,91	4,36	4,33
Total Industrias (Producción)	91,71	1,50	2,21	2,31
Agropecuaria	5,97	0,89	1,17	1,27
Pesca	0,74	-45,64	20,37	23,09
Minería e Hidrocarburos	14,36	3,62	2,92	3,13
Manufactura	16,52	-6,58	0,18	0,81
Electricidad, Gas y Agua	1,72	0,78	1,37	1,64
Construcción	5,10	5,33	1,29	0,57
Comercio	10,18	1,74	0,94	0,98
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	4,97	4,18	2,48	2,64
Alojamiento y Restaurantes	2,86	1,53	1,13	1,26
Telecomunicaciones y Otros Servicios de Informa	2,66	6,95	8,01	7,85
Financiero y Seguros	3,22	2,75	0,95	0,90
Servicios Prestados a Empresas	4,24	1,76	0,84	0,89
Administración Pública, Defensa y otros	4,29	3,78	4,14	4,15
Otros Servicios 2/	14,89	3,24	3,43	3,46

Nota: El cálculo correspondiente al mes de Noviembre de 2017 ha sido elaborado con información disponible al 10-01-2018.
1/ Corresponde a la estructura del PBI año base 2007
2/ Incluye Servicios Inmobiliarios y Servicios Personales.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Ministerio de Agricultura y Riego, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de la Producción, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, Ministerio de Economía y Finanzas, Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, y Empresas Privadas.

Fuente: Instituto nacional de estadística e informática – NEI. (2017)

4.1.1.1. Demanda del sector manufacturero

La industria con la que interactúa la organización en estudio (H.M. ASTILLEROS S.A.C.), es el subsector manufacturero, a continuación evaluamos el índice de producción manufacturera interanuales 2015 – 2017.

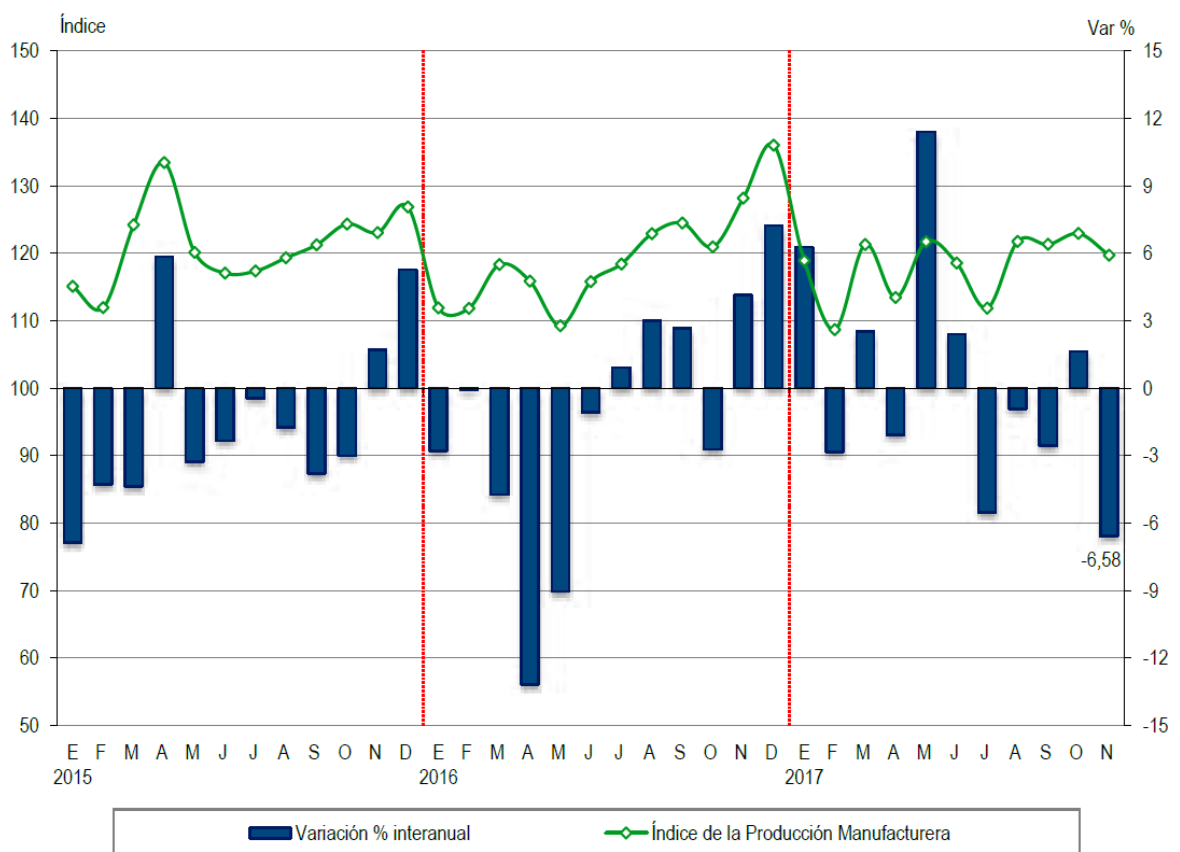


Figura 13. Índice de la producción manufacturera Enero 2015 – Noviembre 2017

Fuente: Instituto nacional de estadística e informática – INEI. (2017)

Como podemos ver en la figura en Noviembre de 2017 el índice de la producción manufacturera registró una variación de -6.58% con respecto a noviembre 2016, determinado por la menor actividad del subsector fabril primario y del subsector fabril no primario.

4.1.1.2. Demanda del sector de la construcción

La industria con la que interactúa la organización en estudio (H.M. ASTILLEROS S.A.C.), es el subsector de la construcción, a continuación evaluamos el índice de producción de la construcción interanuales 2015 – 2017.

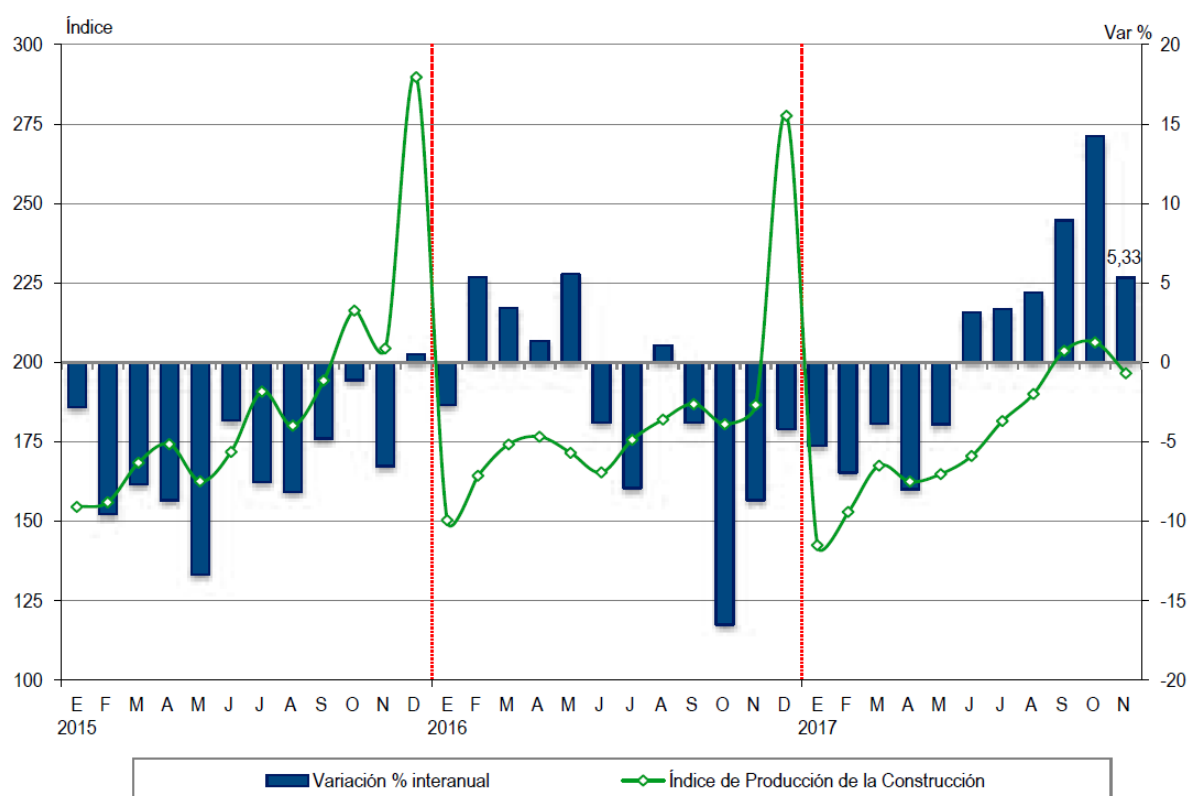


Figura 14. Índice de la producción de la construcción Enero 2015 – Noviembre 2017
Fuente: Instituto nacional de estadística e informática – INEI. (2017)

Como podemos ver en la figura en Noviembre de 2017 el índice de la producción del sector construcción registró un aumento de 5.33%.

El sector constructivo fue impulsado por obras privadas y públicas entre ellas proyectos de infraestructura vial como construcción de autopistas, mejoramiento de carreteras, construcción de puentes carrozables de integración y concesiones viales.

También se ejecutaron obras de edificaciones no residenciales como construcción de nueva infraestructura, equipamiento y mejoramiento en universidades, instituciones educativas, centros de salud, complejos deportivos, desembarcaderos pesqueros y mejoramiento de servicios turísticos públicos.

4.1.1.3. Demanda del sector minero

La industria con la que interactúa la organización en estudio (H.M. ASTILLEROS S.A.C.), es el subsector minero, a continuación evaluaremos cartera estimada de proyectos mineros.

Se considera proyectos de futuras minas con inversión CAPEX mayor a US\$70 millones, proyectos cuyo Inicio de operación está previsto en los próximos 10 años (puesta en marcha hasta el año 2026).

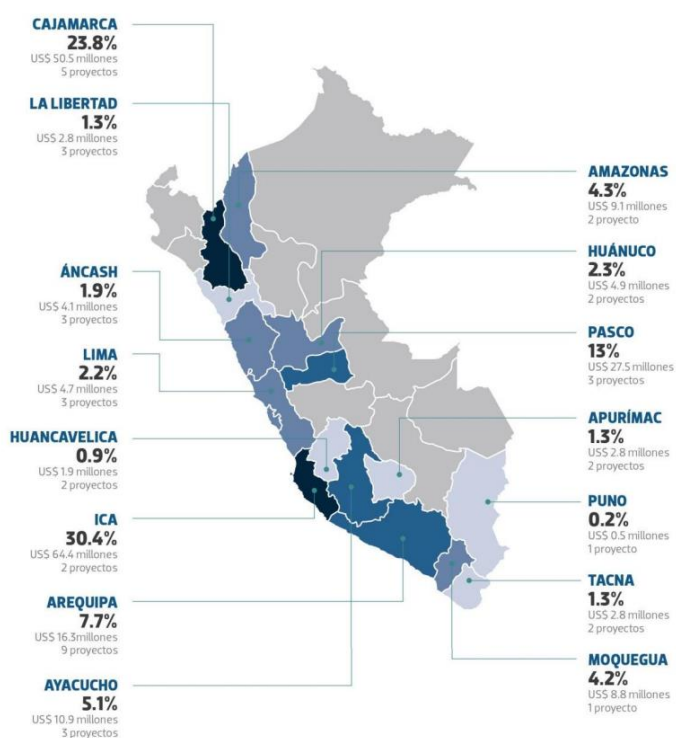


Figura 15. Cartera estimada de proyectos de exploración minera según región del proyecto

Fuente: Dirección de promoción minera - Minem

Categorización de proyectos de mina:

- **Exploración avanzada:** Proyectos que poseen una estimación preliminar de recursos y se encuentran realizando exploración avanzada para lograr un conocimiento detallado del depósito mineral descubierto en etapas previas.
- **Pre factibilidad:** Proyectos que se encuentran en análisis Técnico-económico de las posibles alternativas de inversión.
- **Factibilidad:** Proyectos que tienen identificada la mejor alternativa de inversión, la cual es viable desde el punto de vista financiero, económico, social y ambiental.
- **Estudios complementarios e ingeniería de detalle:** Proyectos que están ejecutando la ingeniería de detalle, estudios topográficos, hidrológicos, hidrogeológicos, diseño de minado, almacenes, plan de seguridad y salud ocupacional.
- **Obras tempranas:** Proyectos que vienen ejecutando la construcción de componentes auxiliares (campamentos, carreteras de acceso, pozas de agua, almacén de explosivos y combustible, etc.).
- **Construcción:** Proyectos que vienen ejecutando la construcción de componentes mayores (desarrollo de mina, striping, entre otros).
- **Construcción Avanzada:** Proyectos que han ejecutado más del 60% de la inversión programada.

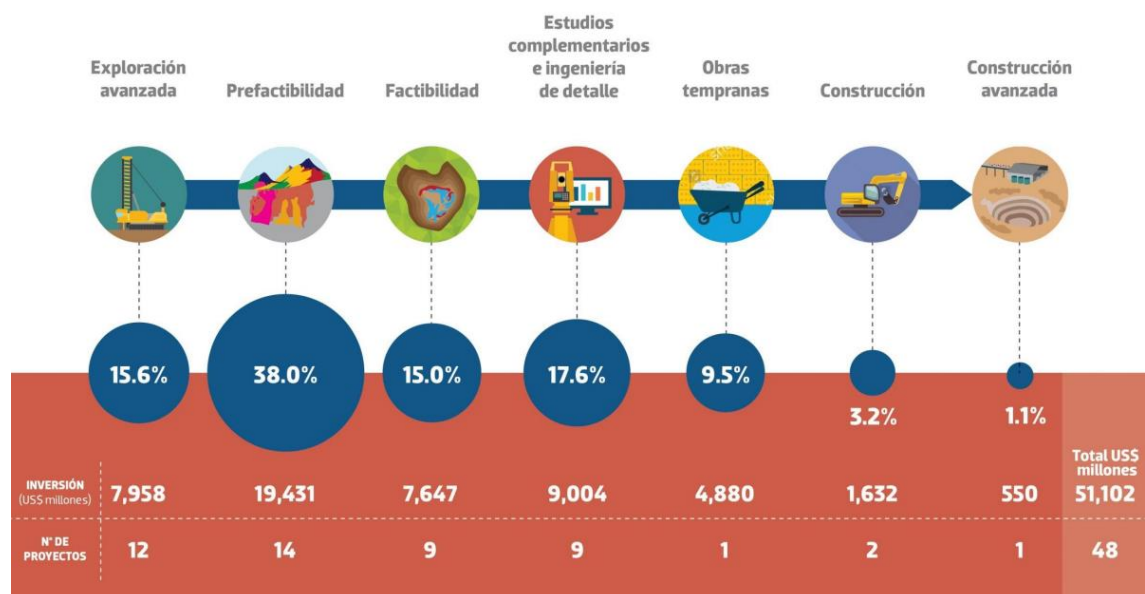


Figura 16. Cartera estimada de proyectos de mina según etapa del proyecto

Fuente: Dirección de promoción minera - Minem

La empresa ha desarrollado fabricaciones para el sector minero como almacenes, edificios metálicos, estructuras para fajas transportadoras, tanques de almacenamiento y estructuras diversas.

4.1.2. Descripción actual de la empresa

4.1.2.1. Reseña de la empresa

H.M ASTILLEROS S.A.C. fue fundada en el año 2003 en la provincia constitucional del Callao, cual dio inicio a sus actividades el 18 de febrero del 2003.

Es una empresa dedicada a la ingeniería y fabricación de estructuras metálicas pesadas brindando servicio a los sectores de pesca, minera, construcción, energía e industria en general, poniendo al servicio su parque de maquinarias, equipos de maestranza y

calderería; dirigidos y operados por profesionales de experiencia y técnicos calificados. Los talleres, oficinas y almacenes se encuentran distribuidos, en un área de 20,000 m², con capacidad de transformar 400 TM de acero al mes, por turno.

4.1.2.2. Identificación de la empresa

RAZÓN SOCIAL:	H.M. ASTILLEROS S.A.C.
NOMBRE COMERCIAL:	H.M. INDUSTRIA METALMECÁNICA
N° RUC:	20505995741
ACTIVIDAD DE COMERCIO EXTERIOR:	IMPORTADOR / EXPORTADOR
SITIO WEB:	WWW.HMSAC.COM.PE
UBICACIÓN:	MZA. A LOTE 58 FND. EX FUNDO OQUENDO (ALT. KM 5.5 AV. NESTOR GAMBETA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - CALLAO.
TELÉFONO:	4641890 - 7193033
ACTIVIDAD COMERCIAL:	INGENIERÍA, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS PARA EL SECTOR PESQUERO, MINERO, CONSTRUCCIÓN, ENERGÍA E INDUSTRIA EN GENERAL

Figura 17. Identificación de la empresa H.M. ASTILLEROS

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2.3. Perfil de la empresa

Misión:

Diseñar, fabricar y suministrar equipos mecánicos, así como diversos productos Estructurales cumpliendo con los requerimientos de nuestros clientes y los estándares de calidad, garantizando nuestro optimo servicio.

Visión:

Convertirnos en la empresa líder peruana especializada en ingeniería, fabricación y montaje de estructuras metálicas, garantizando la calidad, la seguridad, la protección del medio ambiente y el cumplimiento.

Valores:

Figura 18. Valores de la empresa H.M. ASTILLEROS

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2.4. Cantidad de empleados

Se muestra en el cuadro siguiente, cantidad de trabajadores tanto administrativos como de planta H.M. ASTILLEROS S.A.C.

Tabla 3
Cantidad de Empleados

AREA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Administrativo		
Gerencia	1	3.3%
Ingeniería	5	16.7%
Producción	4	13.3%
Calidad	4	13.3%
SSOMA	3	10.0%
Contabilidad	5	16.7%
Logística	3	10.0%
Almacén	2	6.7%
RR.HH	3	10.0%
Planta		
Soldadores	5	14.7%
Técnicos	6	17.6%
Operarios	8	23.5%
Oficiales	7	20.6%
Ayudantes	5	14.7%
Conductor	1	2.9%
Seguridad	2	5.9%
TOTAL	64	100%

Fuente: Elaboración propia.



Figura 19. Empleados administrativos
Fuente: Elaboración propia.

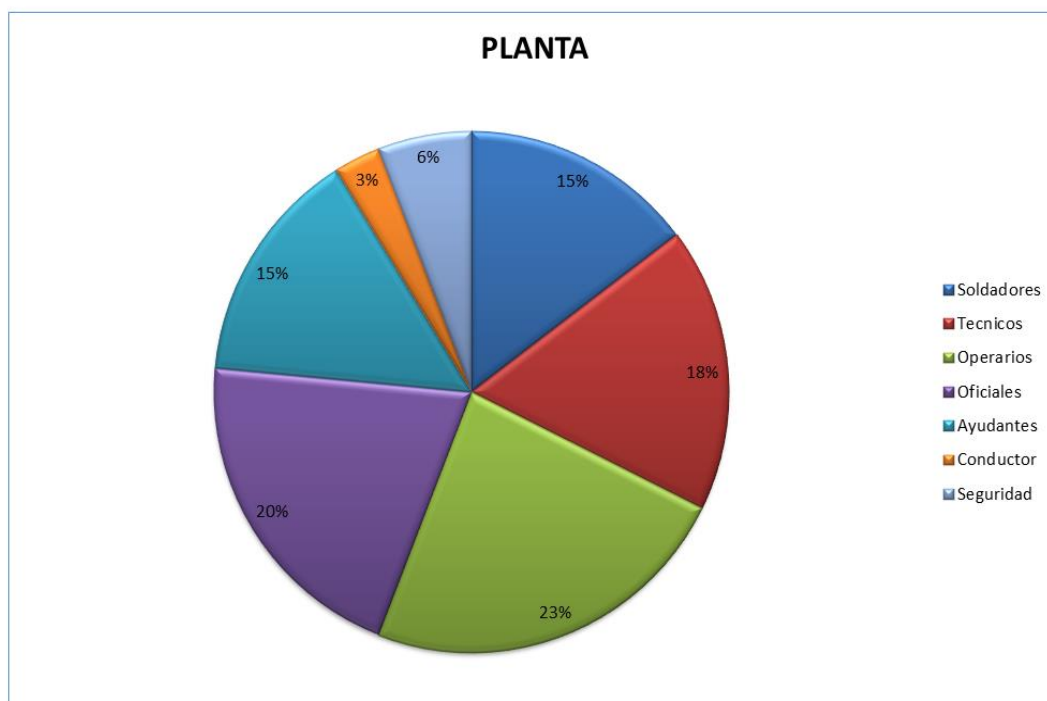


Figura 20. Empleados en planta
Fuente: Elaboración propia.

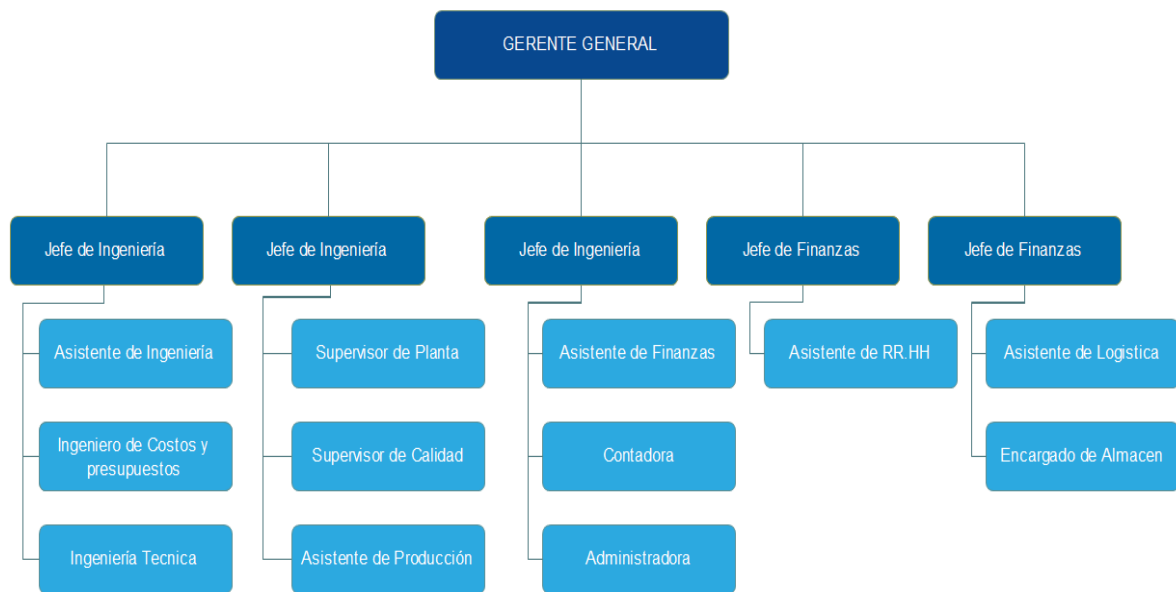


Figura 21. Organigrama Real – Antes de la implementación

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2.5. Servicios brindados por la empresa

Servicio:

Nuestro conocimiento, experiencia y desarrollo personal son las que nos permiten generar la satisfacción de nuestros clientes, teniendo el compromiso de mejora continua para que nuestros diferentes servicios sean brindados de manera óptima.

- Rolado y plegado.
- Corte y perforado
- Corrugado de tubos
- Bombeo de tapas
- Soldeo e inspección
- Arenado y pintado
- Mecanizado de piezas
- Montaje mecánico

Fabricación:

El desarrollo de nuestra actividad nos permite efectuar productos y servicios con estándares de calidad, asegurando la satisfacción de nuestros clientes, optimizando los recursos, minimizando el impacto ambiental y los riesgos de seguridad industrial a lo que nos hemos comprometido.

- Compuertas planas y radiales.
- Tanques de almacenamiento
- Naves industriales
- Celdas de flotación
- Puente grúa
- Puentes estructurales
- Equipos de perforación
- Coberturas metálicas
- Fajas Transportadoras
- Transportadores helicoidales
- Espesadores
- Tolvas, entre otros.

Montaje:

Los montajes mecánicos realizados, aseguran la buena realización de los trabajos garantizando la calidad y minimizando los riesgos laborales de altura respetando las normas de seguridad y medio ambiente.

- Plantas mineras
- Equipos mecánicos
- Naves y almacenes
- Puentes estructurales
- Puente grúa

- Módulos
- Compuertas

4.1.2.6. Clientes

Contamos con una cartera de clientes a los cuales les hicimos diferentes servicios de trabajo como fabricación y servicios mecánicos, quienes cuentan con un sistema de gestión de calidad y que su principal requerimiento es el tema de la calidad del producto.

A continuación nuestros clientes de mayor potencial:



Figura 22. Clientes

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Diagnóstico de los problemas en la empresa

4.1.3.1. Identificación de los problemas

Para comenzar el proceso de fabricación, ingresan los requerimientos emitidos por el cliente, para que el área ingeniería revise los alcances, costos y tiempos, y envíe la orden de servicio para dicho proyecto, una vez el cliente acepte nuestra propuesta económica, el área de ingeniería realiza la revisión de planos de fabricación y elabora el metrado de elementos para el pedido de materiales.

Luego el área de logística hace el pedido a los proveedores, los materiales requeridos para el proyecto, una vez que los materiales llegan a planta es recepcionado por el encargado de almacén quien verifica las guías de remisión y el material pedido.

Luego el supervisor de producción según planos de fabricación ordena a los técnicos y operarios el corte de elementos, una vez que los elementos estén cortados y habilitados pasa inmediatamente al proceso de armado de estructuras según planos de fabricación.

En el armado se controla dimensionalmente el ensamble final de las estructuras, de una vez verificado la estructura armada pasa al proceso de soldeo el cual se realizara en un área apartado del personal. En el proceso de soldeo, se inspecciona visualmente los cordones de soldadura para observar si hubiese alguna discontinuidad o defecto.

Luego de acabado e inspeccionado este proceso pasará a la cabina de arenado para la preparación superficial mediante chorro a presión para completar el perfil de anclaje requerido, terminado el arenado pasa a la cabina de pintado el cual se realizará según requerimientos del cliente, terminado e inspeccionado este proceso pasará al punto bajo del taller para su embalaje y envío de estructuras al cliente.

La competencia que existe en el ámbito metalmecánico constructivo es cada vez más fuerte, y como empresa dedicada a la ingeniería y fabricación de estructuras metálicas debemos estar a la altura de cualquier proyecto estructural, capacitado de manera íntegra, para que nuestro trabajo de calidad sea la carta de presentación para nuestros clientes y futuras empresas que quieran contar con nuestros servicios.

Como bien hemos podido dar a conocer nuestra visión de convertirnos en una empresa líder peruana que garantiza la calidad de sus productos, hemos decidido optar por la mejora en los procesos de fabricación, determinando los problemas y mejorando continuamente.

Se ha podido observar algunos problemas en los procesos de fabricación que también eran observados continuamente por el cliente quien nos emitía una no conformidad, el reproceso era constante perjudicando directamente el tiempo de entrega de la fabricación.

A raíz de esto se hizo un estudio en todo el proceso de fabricación desde el ingreso de la orden de servicio hasta el transporte de estructuras acabadas al cliente, para poder identificar los problemas en los procesos que más nos perjudicaban como empresa. Se revisaron los reportes de no conformidad (RNC) emitidos por los clientes desde marzo de 2016 hasta diciembre de 2016, para poder tener mayor alcance de temas y procesos observados constantemente.

Las observaciones o no conformidades que nos fueron enviados en mayor cantidad serán descritos en un cuadro para obtener el número de frecuencia y hallar el porcentaje acumulado, después de ello haremos el diagrama de Pareto para obtener los problemas más relevantes y anotar las causas probables de los problemas.

A continuación tipos de problemas presentados y frecuencias registradas según reportes de no conformidad emitidos por los clientes en la fecha de marzo de 2016 hasta diciembre de 2016 y observaciones por parte de calidad de la empresa.

Tabla 4
Tipos de problemas y frecuencias registradas

Tipos de Problemas	frecuencia	porcentaje	Acumulado	% Acumulado
Falla en el Proceso de Soldadura	52	36.1%	52	36.1%
Acabado en la estructuras	39	27.1%	91	63.2%
Demora en los tiempos de entrega de la Fabricación	20	13.9%	111	77.1%
Materiales en mal estado	11	7.6%	122	84.7%
No presenta documentacion de control	9	6.3%	131	91.0%
No se halla un seguimiento en el trazado de materiales	7	4.9%	138	95.8%
No Presenta Identificacion de Piezas en el envio de estructura	6	4.2%	144	100.0%
TOTAL	144	100%		

Fuente: Elaboración propia.

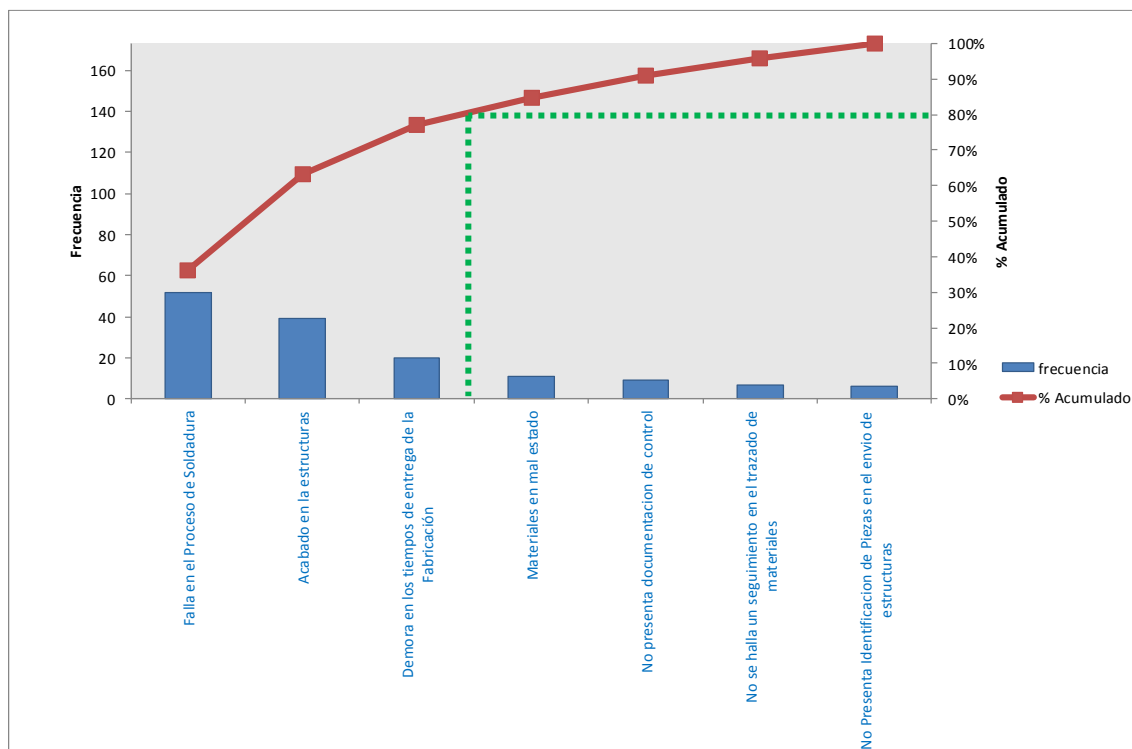


Figura 23. Diagrama de Pareto para identificación de problemas

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de Pareto elaborado en la página anterior, se pudo observar que el resultado del 80% hallado, indica los problemas más importantes en el proceso de fabricación.

Los problemas más relevantes obtenidos mediante el diagrama de Pareto son los siguientes:

Tabla 5
Problemas principales

Tipos de Problemas	frecuencia	porcentaje	Acumulado	% Acumulado
Falla en el Proceso de Soldadura	52	36.1%	52	36.1%
Acabado en la estructuras	39	27.1%	91	63.2%
Demora en los tiempos de entrega de la Fabricación	20	13.9%	111	77.1%

Fuente: Elaboración propia.

Hallados estos 3 problemas más relevantes, se analizaron estos temas y todas las causas que llevarían a las constantes observaciones de nuestros clientes.

A continuación analizaremos las causas de estos problemas, mediante diagrama de ISHIKAWA.

4.1.3.2. Análisis de causa de los problemas

Analizaremos las causas de los problemas principales hallados en el punto anterior, que son fallas en los procesos de soldadura, fallas en las medidas según planos de fabricación, demora en los tiempos de entrega de la fabricación, falla en el proceso de pintura, materiales en mal estado, no cumple con las especificaciones técnicas recomendadas. Para el análisis, se utilizará el diagrama causa-efecto (ISHIKAWA)

a) Causa de la falla en el proceso de soldadura

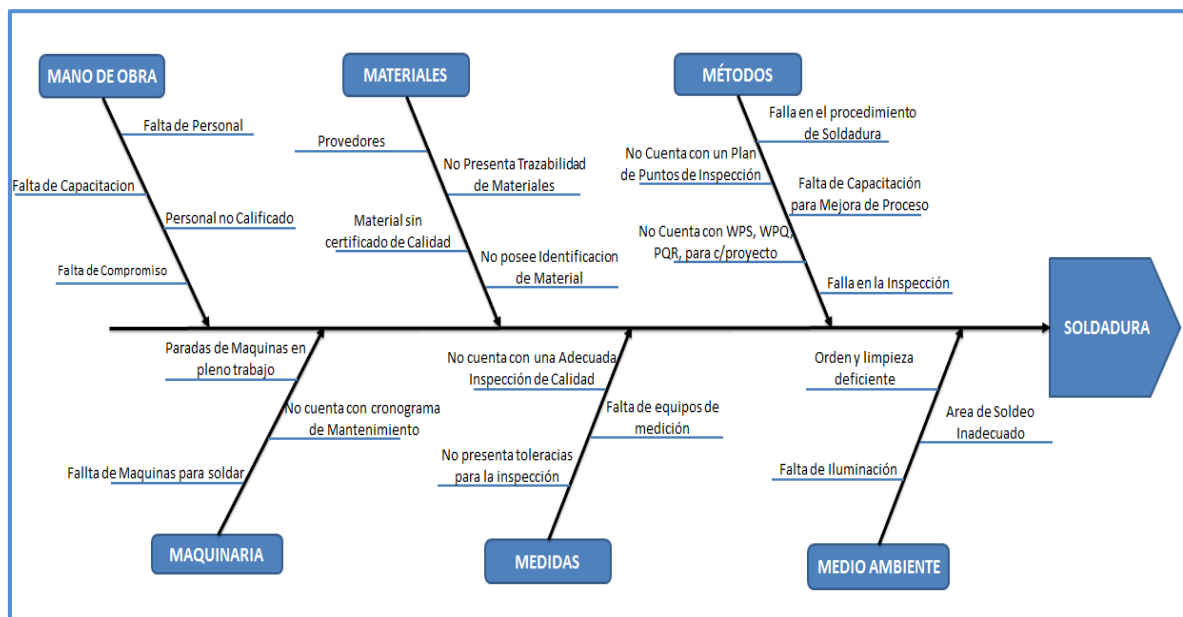


Figura 24. ISHIKAWA – Falla en el proceso de soldadura

Fuente: Elaboración propia.

En la categoría de métodos vemos como una de las causas probables de las fallas constantes en el proceso de soldadura, el no contar con un plan de puntos de inspección antes de empezar el proyecto y así poder saber qué puntos y en qué tiempo inspeccionar los procesos, la falta de capacitación para los operarios y mejorar los procesos, no contar con un WPS, WPQ, PQR requerido para cada proyecto, falla en la inspección, no hacer un seguimiento antes durante y después del proceso de soldadura o no estar capacitado para la inspección de soldadura.

En la categoría de materiales las causas encontradas serian, los proveedores ya que el material de aporte enviados por su representada, en muchos casos llega sin un certificado de calidad que pueda avalar su procedencia, no presentar una identificación para el seguimiento de los materiales de aporte.

En la categoría de mano de obra las causas encontradas serian falta de personal de inspección que pueda supervisar el proceso de soldeo, la falta de capacitación para los técnicos soldadores en las diferentes normas requeridas y en la calidad de soldeo, la falta de compromiso de los trabajadores.

En la categoría de maquinaria las causas serian el no contar con un plan de mantenimiento de las maquinas esto puede producir fallas inesperadas en las máquinas que podría producir fallas en el cordón de soldadura.

En la categoría de medidas encontramos como causas la falta de equipos de medición para el control e inspección, el no detallar bien las tolerancias para discontinuidades y no tener conocimiento de normas técnicas relacionadas al tipo de soldadura aplicable en el proyecto.

En la categoría de medio ambiente tenemos causas como inadecuada cabina de soldeo, ya que podría presentar corrientes de aire o entrada de humedad, también la falta de iluminación en tiempos de trabajos nocturnos.

Podemos concluir mediante las causas descritas que la falla en el proceso de soldadura. Es por no contar con una especificación del procedimiento de soldadura (WPS) para cada proyecto de fabricación, se pudo ver que el WPS con el que se trabajaba, es el mismo que se usa para diferentes proyectos, lo cual eso es una observación importante, ya que el WPS tiene que cambiar según construcciones requeridas como: estructuras metálicas, tanques de almacenamiento o equipos sometidos a presión, las normas técnicas varían según fabricaciones (API, ASME, AWS). También se observó que el personal soldador no cuenta con el registro de calificación del procedimiento (PQR) y la calificación de habilidad (WPQ) el cual comprueba la destreza del soldador de ser apto para el trabajo

de soldeo de proyectos requeridos. Falta personal de inspección visual (VT) y tintes penetrantes (PT), para el seguimiento antes, durante y después del proceso de soldadura, la supervisión del procedimiento, supervisión del personal y la anotación de actividades en los registros correspondientes. También se pudo ver que no se cuenta con equipos de inspección visual como galgas de medición tipo Bridge Cam, equipo para medida de temperatura superficial, pre calentamiento del material base como termómetro infrarrojo, de igual manera la falta de hornos portátiles para el almacenamiento, preservación y restauración de electrodos revestidos SMAW.

b) Causa de la falla en los acabados de estructuras metálicas.

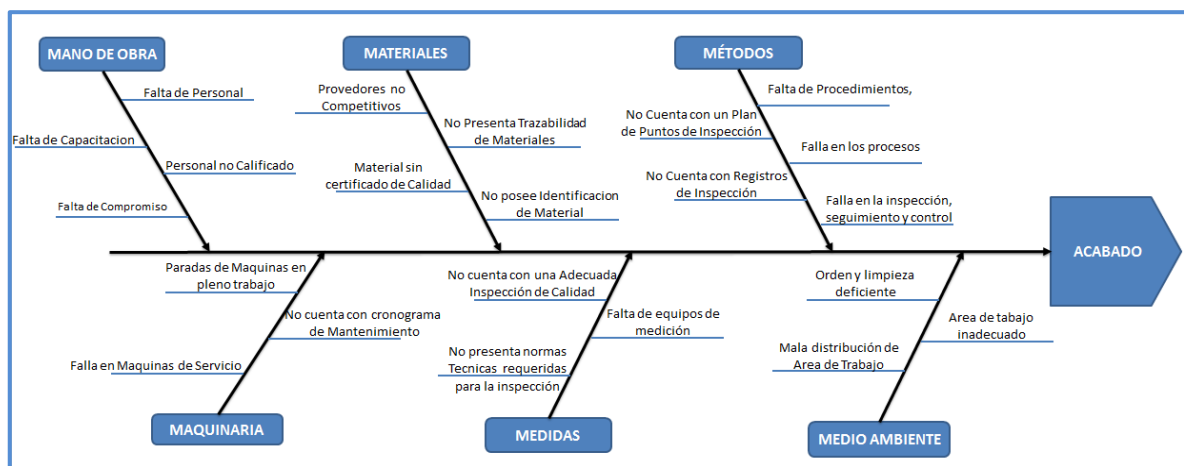


Figura 25. ISHIKAWA – Falla en los acabados de estructuras metálicas

Fuente: Elaboración propia.

En la categoría de métodos vemos como una de las causas la falta de procedimientos para cada etapa de fabricación, la falla en los procesos tanto corte, armado y pintado ya que no se dan buenos acabados como limpieza mecánica, las dimensiones desfasadas según planos de fabricación y el pintado de manera deficiente, no se cuenta con registros de inspección para la descripción de cada trabajo realizado, así mismo no se cuenta con un plan de puntos de inspección para el control y seguimiento de cada proceso.

En la categoría de materiales describimos las causas probables de estas fallas, como una causa son los proveedores de los materiales usados en los proyectos estos materiales en muchos casos llegan sin un certificado de calidad que pueda avalar su procedencia, los materiales no presentan una identificación o codificación para seguimiento en el transcurso del proyecto.

En la categoría de mano de obra las causas encontradas serian, falta de personal como inspectores que puedan supervisar los procesos de fabricación, la falta de capacitación para los supervisores, técnicos y operarios en las diferentes normas técnicas requeridas para proyectos elaborados y la falta de compromiso de los trabajadores.

En la categoría de maquinaria las causas serian el no contar con un plan de mantenimiento de las maquinas esto puede producir fallas inesperadas en las máquinas que podría producir errores en los procesos que se estén ejecutando.

En la categoría de medidas encontramos como causas la falta de equipos de medición para el control e inspección, no se cuenta con una adecuada inspección de control en los procesos, no presentan conocimiento de normas técnicas requeridas para el trabajo.

Podemos concluir mediante las causas descritas lo siguiente: En la fabricación es necesario llevar un buen control dimensional, desde la revisión de planos, pasando por el trazado de elementos, corte y habilitado, armado y ensambles de estructuras. Para el inicio de esto, el área de ingeniería no cuenta con un checker, quien es encargado de revisar los planos de fabricación y filtrar observaciones de diseño y/o dimensiones referentes a normas técnicas antes de ser enviados a producción y calidad. No cuenta con procedimientos para el trazado de elementos y corte – habilitado, no presenta código de identificación en los elementos habilitados. El procedimiento de armado de estructuras

contiene fallas en su redacción lo cual no presenta normas aplicables ni tipos de documentos que respalden un buen control para el procedimiento de armado. Se pudo observar que el 20% de trabajadores tanto técnicos, operarios y ayudantes no cuentan con experiencia previa y denotan desinterés para mejorar en su área de trabajo, esto lleva a un trabajo de bajo nivel. Se puede notar también el desorden en el área de trabajo y la falta de limpieza, esto lleva a que elementos de pequeña dimensión se pierdan o sean echados al punto de acopio de desechos estructurales, a que los elementos sean golpeados o dañados. Los equipos de medición no están calibrados, presentan deterioro. No se lleva un buen seguimiento en todos los procesos de armado y el personal de inspección no se abastece para todos los proyectos en línea.

En el proceso de preparación superficial y pintado de estructuras, no se sigue un adecuado procedimiento, se pudo observar que no se limpia el elemento antes de entrar a la cabina de arenado, no se registra constantemente la hora y las condiciones ambientales (temperatura, punto de rocío y humedad relativa), la presión del chorro de arena que se aplica a la superficie es de 65 - 70 PSI, lo cual no es apropiado según norma técnica NACE que describe una presión de 80 – 100 PSI, no se tiene conocimiento del grado de preparación superficial SSPC, tampoco es constante la medición del perfil de anclaje después de arenado. Se observó que no se realiza el registro de las condiciones ambientales (temperatura ambiental, temperatura de la superficie a pintar, punto de rocío y humedad relativa), en la cabina de pintado antes del inicio de pintado, la cabina no cuenta con una cobertura adecuada, el personal de pintado no posee calificación, falla en la Inspección antes, durante y después del pintado. No cuenta con equipos para la verificación de condiciones ambientales y el equipo medidor de espesor de película seca EPS, no cuenta con un certificado de calibración.

c) Causa de la demora en los tiempos de entrega de la fabricación

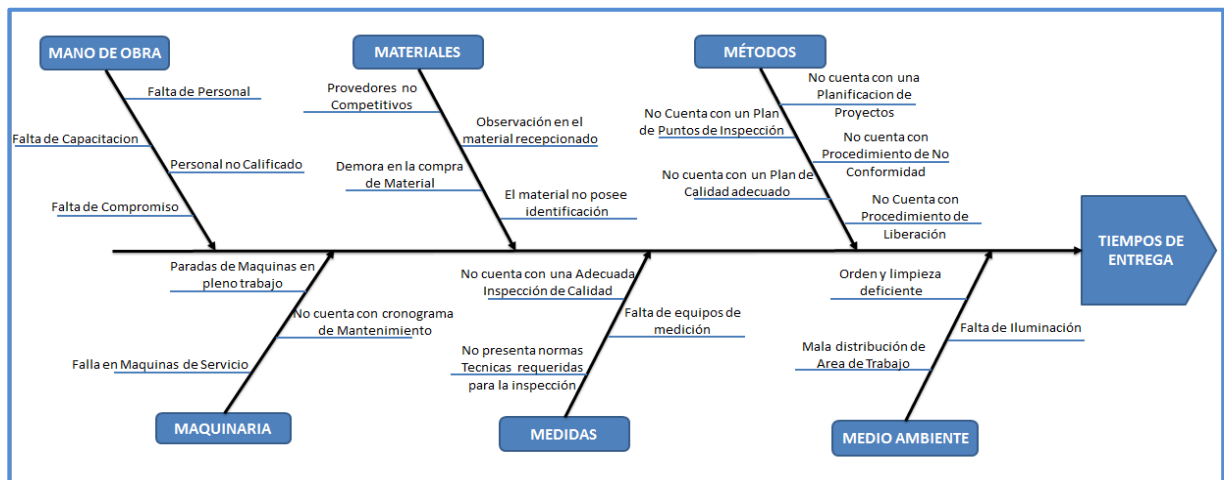


Figura 26. ISHIKAWA – Demora en los tiempos de entrega

Fuente: Elaboración propia.

En la categoría de métodos causas como, no contar con una planificación de proyectos antes y durante el desarrollo de la obra, no se cuenta con procedimientos de no conformidad y procedimientos de liberación para poder hacer un mejor seguimiento a las observaciones y mejorar las no conformidades emitidas por el cliente, no se cuenta con un plan de calidad para cada proyecto, no cuenta con un plan de puntos de inspección para el control en los procesos de fabricación.

En la categoría de materiales describimos las causas probables de estas fallas, como una causa son los proveedores de los materiales usados en los proyectos estos materiales en muchos casos llegan sin un certificado de calidad que pueda avalar su procedencia, los materiales no presentan una identificación o codificación para seguimiento en el transcurso del proyecto.

En la categoría de mano de obra las causas encontradas serian, falta de personal como inspectores que puedan supervisar los procesos de fabricación, la falta de capacitación para los supervisores, técnicos y operarios en las diferentes normas técnicas requeridas para proyectos elaborados y la falta de compromiso de los trabajadores.

En la categoría de maquinaria las causas serian el no contar con un plan de mantenimiento de las maquinas esto puede producir fallas inesperadas en las máquinas que podría producir errores en los procesos que se estén ejecutando.

En la categoría de medidas encontramos como causas la falta de equipos de medición para el control e inspección, no se cuenta con una adecuada inspección de control en los procesos, no presentan conocimiento de normas técnicas requeridas para el trabajo.

La demora en los tiempos de fabricación, proviene del reproceso por las observaciones que se hace de parte del área de calidad de la empresa y por parte de la supervisión de los clientes, los reportes de no conformidad emitidos a nuestra empresa y la espera a la liberación de las estructuras observadas, el tiempo atrasado para el pedido y llegada de materiales y/o consumibles, las paradas inesperadas de equipos mecánicos, el no tener una planificación adecuada para el proyecto previniendo alguna incidencia, y la falta de personal operativo y administrativo.

Después de haber analizado las diferentes causas de los 3 problemas principales planteados, podemos concluir que no existe una adecuada documentación para los diferentes procesos de fabricación como, plan de trabajo, procedimientos de trabajo e inspección, registros de control y seguimiento, instructivos de trabajos, el personal no cuenta con un conocimiento adecuado en diferentes procesos y normas técnicas, no se cuenta con inspección constante para cada proceso constructivo, falta de herramientas

de inspección y no existe un cronograma de calibración y no cuenta con una planificación real a partir del inicio de cada proyecto. Esto puede concluir principalmente a la necesidad de contar con un sistema de gestión de calidad ya que según las definiciones estudiadas ayudara a mejorar y controlar la calidad de las estructuras metálicas.

4.2. Alternativas de solución.

4.2.1. Evaluación de las alternativas de solución

Según las conclusiones que se vieron anteriormente, se plantean diversas soluciones que pueden ser metodologías o herramientas que puedan llevar a mejorar los procesos de fabricación.

ISO 9001:2015:

Norma Internacional que establece los requisitos óptimos para un Sistema de Gestión de la Calidad, el cual tiene como objetivo alcanzar las necesidades y la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema. Los procesos, los planes y los registros son incluidos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la calidad del producto o servicio avalando la conformidad, de los requisitos establecidos por el cliente y especificaciones aplicables.

Lean Manufacturing:

Traducido como fabricación esbelta, es un sistema de gestión enfocado en la eliminación de despilfarro y en la disminución de las actividades que no agreguen valor dentro del proceso productivo, el cual busca mejorar la calidad y el sistema productivo.

CMMI (Capability Maturity Model for Integration):

Es un modelo de aseguramiento de la calidad que busca la mejora continua de las organizaciones mediante un análisis y rediseño de los procesos que subyacen en la organización con el propósito de buscar las mejoras de los procesos.

Análisis comparativo:

- Información (20%): Se determina la cantidad y calidad de información que se conseguirá para la implementación del sistema.
- Reconocimiento (15%): Se determina si el sistema, estándar, Herramienta tiene reconocimiento alto a nivel nacional e internacional.
- Procesos (15%): Se valora el grado de procesos relacionados para la mejora e implementación del sistema.
- Costos (20%): Se evalúa los costos de inversión que se requiere para la implementación del sistema.
- Duración (20%): Se determina el tiempo real y relativo requerido para la implementación del sistema.
- Riesgos (10%): Se analiza los inconvenientes que puedan presentarse durante la implementación del sistema.

Calificación:

4 = Muy Alto

3 = Alto

2 = Medio

1 = Bajo

Tabla 6
Alternativas de solución

FACTORES		ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN		
Criterios	Peso	ISO 9001:2015	Lean Manufacturing	CMMI
Información	20%	4	3	2
Reconocimiento	15%	4	3	2
Procesos	15%	4	3	3
Costos	20%	3	2	1
Duración	20%	3	3	2
Riesgo	10%	3	3	2
Resultado Total	100%	3.5	2.8	1.95
Porcentaje Obtenido		42%	34%	24%

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones del análisis:

Un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9001:2015 es más factible de implementar debido a la facilidad de acceder a la información de todas las secciones descritas en el ISO, el reconocimiento internacional del ISO es muy alto y su certificación en la organización es de mayor importancia que Lean Manufacturing, que si bien es un sistema conocido y su información es amplia, los procesos para una mejora de calidad en base al ISO 9001:2015 permite asegurar de manera consistente la mejora de la empresa.

La implementación del CMMI es poco factible por no tener mayor información, su reconocimiento a nivel nacional e internacional es bajo, el proceso de mejora puede tener un alcance mediano pero el riesgo se eleva por la información, el reconocimiento y el costo, lo cual no es viable su implementación.

4.3. Solución del problema.

4.3.1. Propósito

La gestión de calidad describe de manera detallada el sistema de aseguramiento y control de calidad que será aplicable a la ejecución del proyecto desde su planeamiento hasta su entrega al cliente.

Establece los lineamientos para registrar y controlar los trabajos de construcción involucrados en el proyecto con la finalidad de identificar y asegurar el cumplimiento de los requisitos del cliente y normas técnica aplicables.

Todo el personal asignado a la ejecución del proyecto tiene como premisa fundamental la seriedad en su trabajo, entendiéndose esto, por el cumplimiento, seguimiento, término y verificación de los requisitos contractuales.

4.3.2. Alcance

El Sistema de Gestión de Calidad se aplica a todos los procesos del proyecto que involucra a todos los departamentos existentes en la organización, desde su planeamiento hasta la entrega al cliente.

4.3.3. Referencias o elementos de entrada.

- Norma internacional ISO 9001:2015
- Alcances de trabajo
- Especificaciones técnicas

Adicionalmente deberán considerarse normas internacionales y estándares referenciados en las especificaciones técnicas para la construcción. En caso de existir conflicto o discrepancia entre los requerimientos normativos, se deberá acordar con el cliente la aplicación de aquella norma que mejor se adapte a los requerimientos del proyecto.

4.3.4. Política de Calidad.

Basado en el capítulo 5 “Liderazgo” y referente a la sección 5.2 de la norma, H.M. ASTILLEROS establece la política de calidad como marco de referencia para establecer y revisar los objetivos basados en los compromisos determinados. Esta política es comunicada a todas las personas que trabajan bajo el control de la organización con la intención de ponerlos al tanto de sus obligaciones en aspectos de Sistema de Gestión de Calidad.

POLÍTICA DE CALIDAD

HM ASTILLEROS SAC. Empresa Dedicada y Comprometida en proporcionar servicio de Diseño, Fabricación y Montaje de Estructuras Metalmecánicas y Electro Mecánicas. Teniendo como Política de Calidad satisfacer los requerimientos de nuestros clientes, Ofreciendo servicios y Productos de Calidad, utilizando eficazmente los mecanismos de nuestro Sistema de Calidad, para asegurar un mejoramiento Continuo de la Productividad y la Mejora Continua de nuestros Procesos.

Contando con el compromiso de la Alta Dirección, Promoviendo la capacidad, habilidad, valores y el desarrollo personal a través de Capacitación Continúa.

Manuel Quijandria H.
Gerente General

Figura 27. Política de calidad de HM Astilleros SAC

Fuente: Elaboración propia.

4.3.5. Objetivos de la calidad.

Basado en el capítulo 6 “Planificación” y referente a la sección 6.2 de la norma, H.M. ASTILLEROS establece, implementa y mantiene documentados los objetivos y metas de calidad para la organización. Los objetivos y programas determinados para lograrlos son revisados y modificados según cambien las circunstancias que los originaron, su cumplimiento se monitorea mensualmente y su adecuación se evalúa periódicamente por medio de las auditorías y revisiones gerenciales. Los objetivos de calidad para los proyectos son los siguientes:

Tabla 7
Objetivos de la Calidad de la empresa.

OBJETIVO	INDICADOR	FORMULA	META
Incrementar la Satisfacción del cliente	Indice de Satisfacción del Cliente (ISC)	ISC = % Obtenido en encuestas	$\geq 80\%$
Participación de calidad en todas las etapas del proceso constructivo	Control de Liberaciones (CL)	$CL\% = (\text{Total Protocolizado}) / (\text{Total de Obra ejecutado})$	$\geq 80\%$
Mejora Continua de la Gestión de Calidad	Indice de Implementación del Sistema de Gestión de Calidad en los Proyectos (IMP)	$\% IMP = (\text{Requisitos cumplidos} / \text{Total de requisitos del SGC}) * 100$	$\geq 85\%$
Minimizar el costo de No Calidad	Indice de No Calidad en Fabricaciones (INC)	$INC = (\text{Costo de reprocesos por NC} / \text{Costos totales}) * 100$	$\leq 0.4\%$

Fuente: Elaboración propia.

La planificación del Sistema de Gestión de Calidad involucra mantener un orden, secuencia y regulación de las actividades y procesos que se establezcan para el proyecto, lo que será reportado a la gerencia de H.M. ASTILLEROS. Los documentos estarán disponibles para consulta en caso de ser solicitados por el cliente.

4.3.6. Organización.

Basado en el capítulo 5 “Liderazgo” y referente a la sección 5.3 de la norma, Se ha previsto para todos los proyectos una organización conformada por profesionales, técnicos y empleados con la experiencia obtenida en contratos similares.

Organigrama estructural mejorado:

Teniendo conocimiento de las necesidades que tiene la empresa, se propuso y se mejoró el organigrama referente a los trabajos de la organización.

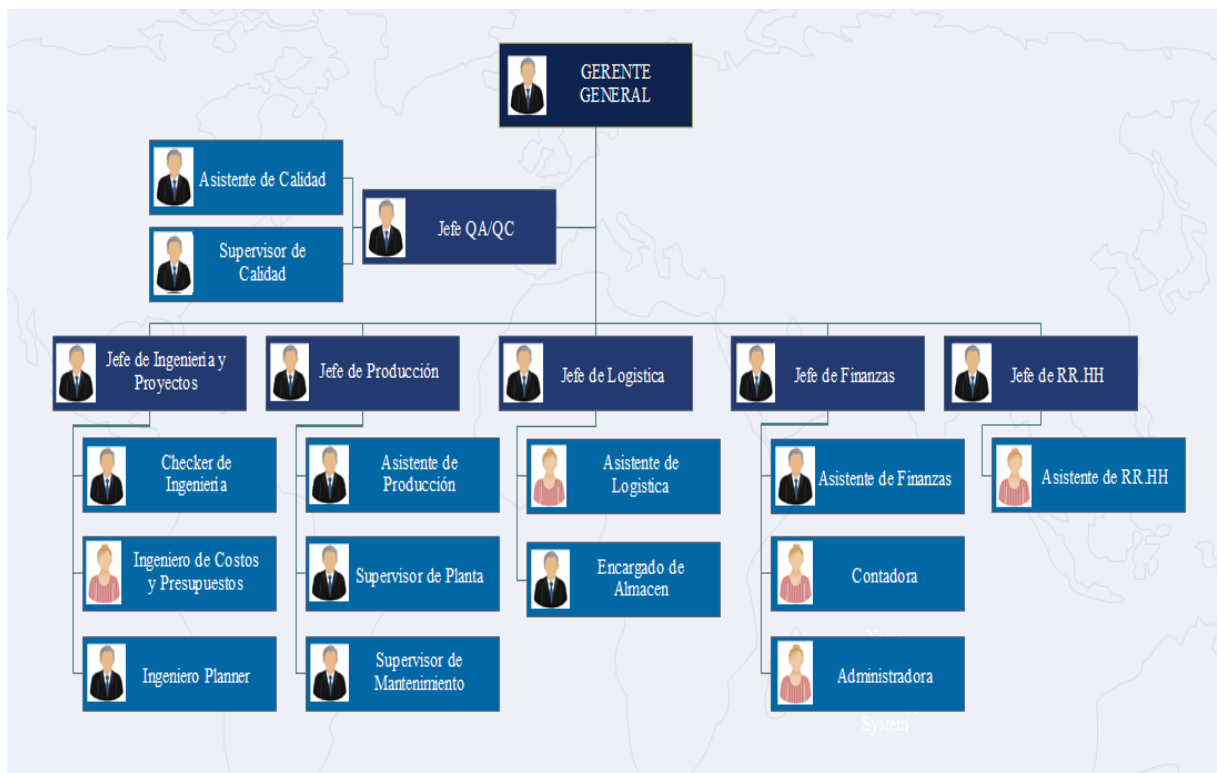


Figura 28. Organigrama estructural

Fuente: Elaboración propia.

En el organigrama estructural se mejoró, como se puede ver el departamento de calidad tiene una mejor posición ya que es de importancia en la organización, se cuenta con un checker de ingeniera para la revisión de todos los planos de fabricación y detalle, también

se cuenta con ingeniero planner para elaborar y hacer seguimiento a la planificación y programas en los proceso constructivo, estas contrataciones se realizaron para mejorar el departamento de ingeniería.

4.3.7. Compromiso de la gerencia.

Basado en el capítulo 5 “Liderazgo” y referente a la sección 5.1 de la norma, el cumplimiento de la política y objetivos de calidad esta soportado en las decisiones de la gerencia.

El gerente general proveerá los recursos necesarios para el logro de los objetivos establecidos en el sistema de gestión de la calidad, y evidenciará su compromiso mediante:

- Comunicación a la organización de la importancia de satisfacer todos los requisitos del proyecto.
- Difusión de la política de calidad.
- Difusión de los objetivos de la calidad.
- Comunicación de las responsabilidades y funciones para facilitar la gestión efectiva del sistema de gestión de calidad.

4.3.8. Funciones y responsabilidades.

Basado en el capítulo 5 “Liderazgo” y referente a la sección 5.3 de la norma, H.M. ASTILLEROS cuenta con personal competente, asegurando que sus trabajadores entiendan la importancia y el efecto que tienen sus funciones en la empresa.

Las funciones y responsabilidades de los trabajadores asignados al proyecto en el sistema de gestión de calidad se constituyen de la siguiente manera:

Cuadro 1
Funciones y responsabilidades

JEFE DE PROYECTOS E INGENIERIA	<ul style="list-style-type: none"> • Administrar Contratos de Proyectos • Planificar el proyecto en toda su envergadura. • Delegar recursos necesarios al proyecto. • Gestionar, coordinaciones con la Gerencia HM ASTILLEROS, con los clientes, subcontratistas y proveedores. • Asegurar los resultados productivos del proyecto. • Especificar la subcontratación de diferentes servicios para el proyecto. • Supervisar de manera continua ejecución del proyecto (Planeación, avance, Fabricación, Montaje, seguridad y calidad) • Supervisar, controlar y documentar los cambios de condiciones contratadas (alcance, cantidades, plazos, especificaciones, rendimientos, otros.) • Supervisar y verificar los informes emitidos por cada area y revisar los costos en el avance del proyecto.
JEFE DE PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Tener conocimiento de lo establecido en el Plan de Calidad. • Hacer buen uso de los procedimientos para Fabricación de estructuras, así como los registros y formatos de Control de Calidad. • Estar pendientes en el uso de los procedimientos y formatos de control, y hacer con seguimiento en todo el proceso de Fabricación. • Dar alcance al jefe de Proyectos sobre modificaciones en diseño o cambios de documentos contractuales al inicio y durante la ejecución de la fabricación, anunciando además sobre los reclamos que se susciten por cambios u observaciones que emiten los clientes. • Controlar y distribuir a los supervisores de Especialidad información técnica actualizada. • Colaborar de manera positiva la realización de auditorias internas para evaluar el apropiado seguimiento de los procedimientos en la Fabricación. • Interpretar y Analizar de forma correcta los Planos de Fabricación, las especificaciones técnicas requeridas, los procedimientos de trabajo, etc. • Determinar las prácticas, sistemas y métodos de fabricación, implantando métodos correctivos cuando sea necesario. • Analisar los índices de producción de diferentes grupos de trabajo, estableciendo la mejora continua en todos los procesos.
SUPERVISOR DE ESPECIALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la buena práctica de los procedimientos requeridos para la fabricación, así como los Registros de control establecidos en el SGC. • Hacer seguimiento y controlar de manera constante los documentos de control de calidad en todo el proyecto. • Reportar al jefe de Calidad sobre cambios en Diseño y/o especificaciones técnicas, informar sobre malas prácticas en los procedimientos y observaciones que podrían presentarse en la ejecución del proyecto. • Programar las inspecciones y controles de la Fabricación. • Controlar e inspeccionar la Recepción de los materiales, equipos y herramientas, necesarias para la ejecución del proyecto. • Elaborar Informes de todo el proceso constructivo.

PERSONAL EN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidar y conservar las herramientas y equipos mecánicos utilizados en la Fabricación. • Conservar el Orden y la limpieza en su zona de trabajo. • Acatar de manera legítima los procedimientos de trabajo y las hojas técnicas de equipos mecánicos. • Cumplir con las especificaciones técnicas para la labor encomendada.
JEFE DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar las actividades de Control de Calidad en el proyecto con los procesos de Fabricación. • Preparar y revisar la planificación de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad. • Coordinar la implementación del Sistema con los responsables del proyecto, delegando actividades y apoyando a los mismos. • Elaborar el Plan de Calidad para un Proyecto. • Divulgar la implementación del Sistema de Gestión de Calidad a través de charlas, documentos y capacitaciones. • Elaborar procedimientos teniendo en cuenta los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad. • Controlar las Observaciones y No Conformidades, impuestos en el proyecto. • Cumplir con la implementación del procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas.

Fuente: Elaboración propia

4.3.9. Recursos.

4.3.9.1. Provisión de recursos

Basado en el capítulo 7 “Soporte” y referente a la sección 7.1 de la norma, la gerencia general será responsable de proporcionar todos los recursos que se necesitaran para que se pueda cumplir este sistema de calidad, así como para la infraestructura y ambiente de trabajo sea idóneo para los trabajos.

4.3.9.2. Recursos humanos

Basado en el capítulo 7 “Soporte” y referente a la sección 7.2 de la norma, los perfiles de competencias y los mapas de puestos han sido determinados para la organización y documentados.

Con base en los requerimientos determinados en el sistema de calidad, se cuenta con procedimientos que especifican la forma del desarrollo del proceso de selección de los trabajadores que garantice que el personal que se contratara sea el indicado y el cual mejor se adecue a las necesidades requeridas del puesto y a las especificaciones de los perfiles. Estos procedimientos cubren los siguientes subprocesos:

- Reclutamiento del personal.
- Selección de personal.
- Capacitación y desarrollo.
- Evaluación y comunicación del desempeño.
- Exámenes ocupacionales
- Contratación y cese.

Se establecen los requisitos para la identificación de las necesidades de capacitación del personal que realice tareas para la organización o en su nombre, que potencialmente puede afectar la conformidad del producto o servicio. Así mismo, establece la programación y ejecución del entrenamiento y la calificación de personal para tareas específicas, incluye la inducción inicial, la sensibilización y el entrenamiento específico en calidad.

4.3.9.3. Capacitación y sensibilización del personal

Basado en el capítulo 7 “Soporte” y referente a la sección 7.3 de la norma, H.M. ASTILLEROS asegura que el personal de control de la empresa tome conciencia sobre:

- Política de calidad.
- Los objetivos de calidad de la empresa.
- Lo que implica incumplir los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad.

Se realizará reuniones de calidad con el personal que laborará en un proceso específico, en la cual se tratara la secuencia constructiva, los puntos de control y los criterios de aceptación (tolerancias) señalados en los procedimientos correspondientes.

4.3.9.4. Infraestructura y ambiente de trabajo:

Basado en el capítulo 7 “Soporte” y referente a la sección 7.1 de la norma, H.M. ASTILLEROS provee un ambiente de trabajo adecuado, sano y seguro, acorde con las mejores prácticas y con los requerimientos legales. Para el proyecto estos detalles se describen en los respectivos planes de gestión de calidad.

4.3.10. Requisitos del sistema de gestión de calidad de fabricación de estructuras.

4.3.10.1. Requisitos generales:

Basado en el capítulo 8 “Operación” y referente a la sección 8.2 de la norma, Los principales procesos identificados dentro del servicio son los siguientes:

- Fabricación y montaje
- Precomisionamiento
- Cierre de fabricación

Junto a los procesos antes mencionados se identifican otro de soporte y control, que son:

- Gestión de calidad
- Administración del proyecto.
- Almacén, sistema, recursos humanos.

Se determina la secuencia e interacción de estos procesos a través del mapa de procesos.

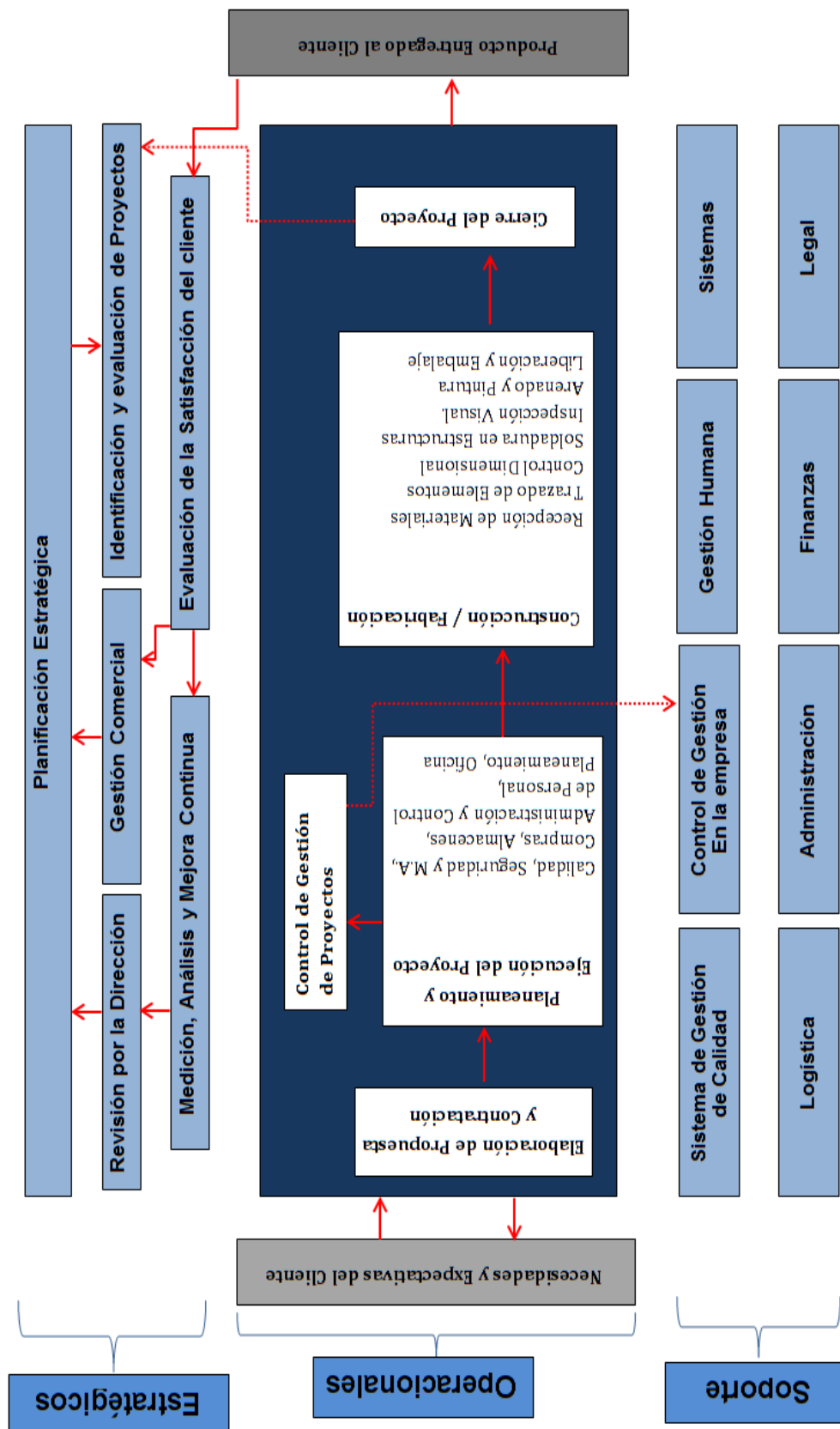


Figura 29. Mapa de procesos constructivos

Fuente: Elaboración propia

Los procedimientos de calidad específicos aseguran el funcionamiento y control de estos procesos. La planeación, aprobación y seguimiento de los presupuestos contractuales aseguran la disponibilidad de recursos e información para el soporte de los procesos.

Cuando H.M. ASTILLEROS elija los servicios de un proveedor o subcontratistas para realizar un proceso que afecte a la conformidad y calidad del proyecto, se asegurara que se cumpla los requisitos establecidos en el proyecto.

4.3.10.2. Control de documentos:

Basado en el capítulo 7 “Soporte” y referente a la sección 7.5 de la norma, H.M. ASTILLEROS elabora la estructura documental de la gestión de calidad en los proyectos.

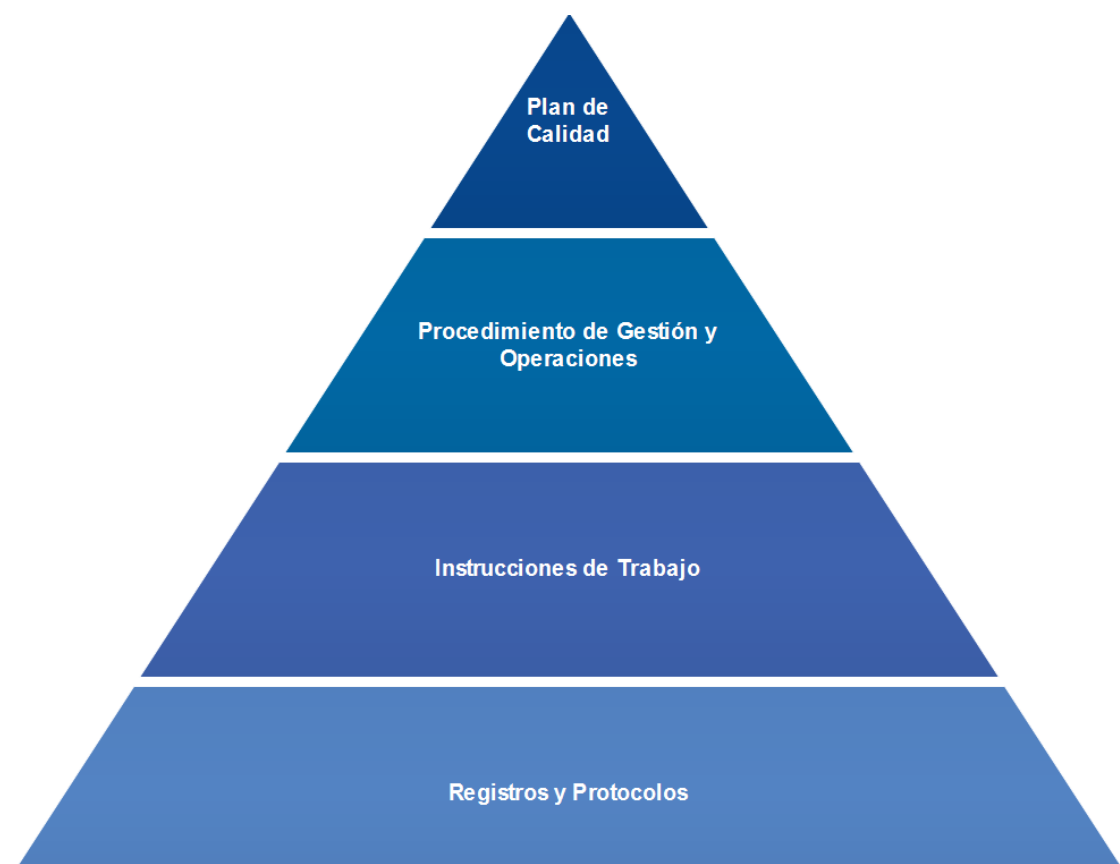


Figura 31. Estructura de gestión de calidad en los proyectos

Fuente: Elaboración propia.

El control de documentos es el sistema por medio del cual se controlan los documentos que guardan relación con el sistema de calidad del proyecto identificados en la pirámide, con la finalidad de:

- Asegurar la identificación de las modificaciones y los estados de las revisiones actuales de los documentos.
- Asegurar la disponibilidad de que las versiones pertinentes de los documentos de gestión aplicables se encuentran en los puntos de uso.
- Asegurar la identificación de los documentos de origen externo y su control.
- Precaver la utilización de documentos obsoletos, y aplicar un código de identificación si en caso sean retenidos.

Los documentos que contienen requisitos específicos del producto (planos, normas, estándares, etc.), así como los planes de inspección y ensayo, correspondencia, etc. Son identificados y controlados con el propósito de asegurar la utilización de documentación actualizada a lo largo del desarrollo del proyecto.

Cuadro 2
Control de Documentos del SGC

<div>H.M. ASTILLEROS S.A.C.</div>		SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD					HM-SGC-CD
		CONTROL DE DOCUMENTOS					REV.:0
							M.G.
							03/04/2017
N° DE PROCEDIMIENTO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTO	N° DE REV.	CODIGO DE REGISTRO	NOMBRE DE REGISTRO	N° DE REV.	APLICACIÓN	OBSERVACIÓN
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD							
HM-SGC-001	CONTROL DE REGISTROS	0	HM-SGC-001-F01	MATRIZ DE CONTROL DE REGISTRO	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
HM-SGC-002	PROCEDIMIENTO DE NO CONFORMIDADES	0	HM-SGC-002-F01	REPORTE DE NO CONFORMIDAD	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
			HM-SGC-002-F02	CONTROL DE NO CONFORMIDADES		SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
HM-SGC-003	ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	0	HM-SGC-003-M01	METODOLOGIA CAUSA - RAIZ	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
HM-SGC-004	ATENCIÓN DE QUEJAS	0	HM-SGC-004-F01	FORMATO DE QUEJAS RECLAMOS Y SUGERENCIAS	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
HM-SGC-005	EVALUACIÓN Y SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	0	HM-SGC-005-F01	FORMATO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
HM-SGC-006	EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	0	HM-SGC-006-F01	FORMATO PARA EVALUACIÓN DE PROVEEDORES		SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
HM-SGC-007	CONTROL DE CONTRATISTAS	0	HM-SGC-007-F01	FORMATO PARA EL CONTROL DE CONTRATISTAS	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
HM-SGC-008	RECLUTAMIENTO SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DEL PERSONAL	0	HM-SGC-008-F01	PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
HM-SGC-009	AUDITORIA INTERNA	0	HM-SGC-009-F01	PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIA	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
			HM-SGC-009-F02	PLAN DE AUDITORIA		SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
			HM-SGC-009-F03	INFORME DE AUDITORIA		SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
HM-SGC-010	CONTROL DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	0	HM-SGC-010-F01	PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
			HM-SGC-MT-001	EQUIPOS MECÁNICOS DE PLANTA	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
			HM-SGC-MT-002	TALLER MECÁNICO	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
			HM-SGC-MT-003	EQUIPOS DE SOLDADURA	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
			HM-SGC-010-F02	CRONOGRAMA ANUAL PARA CALIBRACION DE EQUIPOS	0	SISTEMA DE CALIDAD	APROBADO
PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD							
SGC-PCM-001	RECEPCION DE MATERIALES Y/O EQUIPOS	0	SGC-RCM-001	RECEPCION DE MATERIALES Y/O EQUIPOS	0	FABRICACION	APROBADO
SGC-PCM-002	TRAZABILIDAD DE MATERIALES	0	SGC-RCM-002	TRAZABILIDAD	0	FABRICACION	APROBADO
SGC-PCM-003	HABILITADO DE ESTRUCTURAS	0	SGC-RCM-003	HABILITADO	0	FABRICACION	APROBADO
SGC-PCM-004	ARMADO DE ESTRUCTURAS	0	SGC-RCM-004	CONTROL DIMENSIONAL DE ARMADO	0	FABRICACION	APROBADO
SGC-PCM-005	SOLDADURA EN ESTRUCTURAS METALICAS	0	SGC-RCM-005	INSPECCION VISUAL DE SOLDADURA	0	FABRICACION	APROBADO
SGC-PCM-006	INSPECCION POR TINTES PENETRANTES	0	SGC-RCM-006	INSPECCION POR TINTES PENETRANTES	0	FABRICACION	APROBADO
SGC-PCM-007	PREPARACION SUPERFICIAL Y PINTURA	0	SGC-RCM-007	PREPARACION SUPERFICIAL Y PINTURA	0	FABRICACION	APROBADO
SGC-PCM-008	LIBERACION DE ESTRUCTURAS	0	SGC-RCM-008	LIBERACION DE ESTRUCTURAS	0	FABRICACION	APROBADO
SGC-PCM-009	TRANSPORTE DE ESTRUCTURAS METALICAS	0	SGC-RCM-009	TRANSPORTE DE ESTRUCTURAS METALICAS	0	FABRICACION	APROBADO
			SGC-RCM-PL	PACKING LIST		TRANSPORTE	APROBADO
SGC-PCM-010	MONTAJE DE ESTRUCTURAS	0	SGC-RCM-010	MONTAJE DE ESTRUCTURAS	0	MONTAJE	APROBADO

Fuente: Elaboración propia

4.3.10.3. Control de registros

Basado en el capítulo 7 “Soporte” y referente a la sección 7.5 de la norma, H.M. ASTILLEROS implementa el procedimiento “Control de registros” para identificar los controles necesarios en los procesos de fabricación además de controlar los documentos de inspección. Los registros se implantan y conservan para poder evidenciar las conformidades de la fabricación dando la seguridad del uso correcto de las especificaciones técnicas.

PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE REGISTROS

Propósito.

Definir los controles para la identificación, almacenamiento, protección, recuperación y eliminación de los registros provenientes del Sistema de Gestión de Calidad, con el fin de contar con evidencias de la conformidad con los requisitos establecidos.

Alcance.

Aplica para los registros generados por el Sistema de Gestión de Calidad en oficina principal y en obra.

Referencias.

Norma internacional ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de Calidad.

Responsabilidades.

Jefes de Área:

- Custodiar los registros provenientes de los procedimientos aplicables a sus actividades y responsabilizarse de su cuidado y mantenimiento durante el tiempo de ejecución del proyecto.
- Mantener actualizada la matriz de registros de su área.

Jefe de Producción:

- Conocer y hacer cumplir este procedimiento en su proyecto.
- Una vez finalizado el proyecto, enviar al archivo central aquellos registros que requieran almacenarse por el periodo indicando en la matriz de registros.

Jefe de Calidad:

- Elaborar y hacer aprobar el dossier.

Procedimiento.

Control de registros:

Los registros se controlan de la siguiente manera.

- Los usuarios llenan los registros en forma legible, y colocan su nombre y firma si así está establecido.
- Los registros deben protegerse para evitar su pérdida y uso por personal no autorizado.
- Los registros deben ser recuperables fácilmente por las personas autorizadas a su acceso.
- Los registros deben ser archivados en forma ordenada y cronológica en el medio

que se estima más conveniente (físico o informático), para que se disponga de ellos con facilidad cuando se los requiera.

- El archivo de registros debe reunir las condiciones mínimas de conservación de tal forma que se minimicen las pérdidas o deterioros por accidente, condiciones ambientales.
- En el caso de los registros informáticos que proporcionen evidencia, se debe mantener una copia de seguridad (backup) periódica. Esta copia de seguridad se debe almacenar en un lugar distinto.

Los controles para los distintos registros del sistema de gestión se definen utilizando la matriz de control de registros.

Cuando se genere un nuevo registro en construcción no contemplado en la matriz de control de registros, el jefe de calidad actualizara su matriz de control de registros.

Cuando existan modificaciones a los formatos, estas no afectaran a la conservación del registro y la naturaleza de la revisión del formato aparecerá en la caratula del procedimiento original.

Preparación del Dossier de Calidad:

Los procedimientos que son aplicables a las obras, dan origen a una serie de registros que tienen como finalidad demostrar objetivamente que HM ASTILLEROS ha cumplido con los requisitos del cliente durante la ejecución del proyecto.

La organización de los registros debe guardar relación con los sectores de la obra y con la secuencia lógica del desarrollo de procesos.

Para cada sector de la obra se arma un paquete de documentos el cual se organiza en tantas carpetas según los tipos de controles realizados, y de acuerdo a la documentación generada. Cada una de las carpetas será identificada en forma clara y según secuencia lógica.

En algunos casos y de acuerdo a los términos contractuales, se utiliza el diseño de dossier que proponga el cliente.

Legibilidad del registro:

Al generar un registro se llenan todos los campos correspondientes del formato, cancelando mediante una línea tanto el espacio sobrante de un campo como los campos en los que no se disponga de datos y se registra el nombre, fecha y firma del responsable en el lugar correspondiente.

Identificación:

Los registros utilizados por la organización para cada proyecto están descritos en la “Matriz de Control de Registros” HM-SGC-001-F01

H.M. ASTILLEROS S.A.C.				SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD						HM-SGC-001-F01				
MATRIZ DE CONTROL DE REGISTROS										REVISIÓN		0		
										ELABORADO POR		M.G.		
										FECHA		03/04/2017		
ITEM	N° DE PROCEDIMIENTO	N° DE REV.	NOMBRE DE PROCEDIMIENTO	CODIGO DE REGISTRO	NOMBRE DE REGISTRO	APLICACIÓN	TIPO DE ALMACENAMIENTO		CONSERVACION / RECUPERACION		DISPOSICION FINAL			
							FISICO	ELECT	RESPONSABLE DE CUSTODIA	UBICACIÓN				
SISTEMA DE CALIDAD	HM-SGC-001	0	CONTROL DE REGISTROS	HM-SGC-001-F01	MATRIZ DE CONTROL DE REGISTRO	SISTEMA DE CALIDAD		✓	M.G.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	HM-SGC-002	0	PROCEDIMIENTO DE NO CONFORMIDADES	HM-SGC-002-F01	REPORT DE NO CONFORMIDAD	SISTEMA DE CALIDAD	✓		M.G. / W.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	HM-SGC-004	0	ATENCIÓN DE QUEJAS	HM-SGC-004-F01	CONTROL DE NO CONFORMIDADES	SISTEMA DE CALIDAD		✓	M.G. / W.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	HM-SGC-005	0	EVALUACIÓN Y SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	HM-SGC-005-F01	FORMATO DE QUEJAS RECLAMOS Y SUGERENCIAS	SISTEMA DE CALIDAD	✓		M.G. / W.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	HM-SGC-009	0	AUDITORIA INTERNA	HM-SGC-009-F02	PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIA	SISTEMA DE CALIDAD		✓	M.G.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
PROCESO PRODUCTIVO	SGC-PCM-001	0	RECEPCION DE MATERIALES Y/O EQUIPOS	HM-SGC-009-F03	PLAN DE AUDITORIA	SISTEMA DE CALIDAD	✓		M.G.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	SGC-PCM-002	0	TRAZABILIDAD DE MATERIALES	SGC-RDM-001	INFORME DE AUDITORIA	SISTEMA DE CALIDAD	✓		M.G.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	SGC-PCM-003	0	HABILITADO DE ESTRUCTURAS	SGC-RDM-002	RECEPCION DE MATERIALES Y/O EQUIPOS	FABRICACION	✓		J.Q. / J.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	SGC-PCM-004	0	ARMADO DE ESTRUCTURAS	SGC-RDM-003	TRAZABILIDAD	FABRICACION	✓		J.Q. / J.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	SGC-PCM-005	0	SOLDADURA EN ESTRUCTURAS METALICAS	SGC-RDM-004	HABILITADO	FABRICACION	✓		J.Q. / J.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	SGC-PCM-006	0	INSPECCION POR TINTES PENETRANTES	SGC-RDM-005	CONTROL DIMENSIONAL DE ARMADO	FABRICACION	✓		J.Q. / J.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	SGC-PCM-007	0	PREPARACION SUPERFICIAL Y PINTURA	SGC-RDM-006	INSPECCION VISUAL DE SOLDADURA	FABRICACION	✓		J.Q. / J.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	SGC-PCM-008	0	LIBERACION DE ESTRUCTURAS	SGC-RDM-007	INSPECCION POR TINTES PENETRANTES	FABRICACION	✓		J.Q. / J.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
	SGC-PCM-009	0	TRANSPORTE DE ESTRUCTURAS METALICAS	SGC-RDM-008	PREPARACION SUPERFICIAL Y PINTURA	FABRICACION	✓		J.Q. / J.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
				SGC-RDM-PL	LIBERACION DE ESTRUCTURAS METALICAS	FABRICACION	✓		J.Q. / J.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
					TRANSPORTE DE ESTRUCTURAS METALICAS	FABRICACION	✓		J.Q. / J.S.	SGC		OBRA / CONSTRUCCION		
					PACKING LIST	TRANSPORTE	✓		J.Q. / J.S.	SGC		TRANSPORTE / ENVIO		

Cuadro 3: Matriz de control de registros
Fuente: Elaboración propia

4.3.11. Realización del producto.

4.3.11.1. Planificación de la realización

Basado en el capítulo 8 “Operación” y referente a la sección 8.1 de la norma, H.M. ASTILLEROS contará para cada proyecto con un programa general que contendrá las actividades del contrato que estará a cargo de la oficina técnica. La emisión de dicho programa, sus revisiones o modificaciones deberán ser aprobadas por el cliente.

El programa maestro deberá incluir detalladamente todas las actividades que sean predecesoras de actividades de ejecución del proyecto. A partir de dicho programa se elaboraran programas de detalles y/o actividades semanales.

4.3.11.2. Procesos relacionados con el cliente

Basado en el capítulo 8 “Operación” y referente a la sección 8.2 de la norma, H.M. ASTILLEROS describe lo siguiente:

a) Determinación de requisitos relacionados con la obra

El cliente proporciona el alcance y las especificaciones técnicas que aplicarán en el proyecto.

En base a ello se determinará:

- Los requisitos del proyecto incluyendo los de entrega y posteriores.
- Requisitos que no han sido establecidos por el cliente pero que necesariamente son importantes para el uso específico en el proyecto, cuando sea necesario.
- Los requerimientos y reglamentos relacionados con el producto final y cualquier otro requerimiento adicional determinado por la empresa.

b) Revisión de los requisitos relacionados con la obra

El gerente general, deberán constantemente revisar los antecedentes suministrados dentro de lo que se enmarca el contrato y verificar los requisitos complementarios que se deban solicitar al cliente. Por otra parte, el área de ingeniería mediante el desarrollo de la Ingeniería de detalle del proyecto debe proporcionar toda la información necesaria que permita la adquisición de suministros y fabricación.

En el proyecto H.M. ASTILLEROS, tiene previsto implementar los recursos necesarios que le permita comunicarse con el cliente. La comunicación formal entre H.M. ASTILLEROS y el cliente es a través de los siguientes medios:

- Reuniones: En cada reunión se debe registrar la minuta de reunión de acuerdo con el formato indicado por el cliente.
- Requerimientos de información (RFI): Se utiliza al detectar un vacío, indefinición y/o falta de información que imposibilite la correcta ejecución de una actividad durante el transcurso del proyecto.
- Transmittal o notas de envío: Utilizado para distribuir información de ámbito técnico, como planos, especificaciones técnicas, procedimientos, etc., entre los diferentes participantes del proyecto (cliente, ingeniería, compras y construcción)
- Cartas oficiales: La información contractual del proyecto, tal como cambios de alcance, recursos, plazos, costos, entre otros, debe ser formalizada mediante el envío de una carta oficial por parte del jefe de producción.
- Correos electrónicos: Se consideran como una conversación escrita sin implicancia contractual.

Se deberá tener las siguientes consideraciones:

- Toda vía de comunicación formal debe llevar un código correlativo.
- Se debe indicar claramente el destinatario.
- Debe tener un propósito bien definido, un tema específico por carta, lenguaje sencillo y claro.
- La correspondencia se clasificará y codificará según acordado con el cliente.
- La comunicación establecida para la validación de planos o documentos de ingeniería se basa en la emisión de documentos con sello de aprobado para la fabricación con la firma del cliente, antes de comenzar cada fase de diseño, fabricación, montaje e instalación.

4.3.11.3. Diseño de ingeniería

Basado en el capítulo 8 “Operación” y referente a la sección 8.3 de la norma, El departamento de ingeniería, producción y calidad de la organización implementa y mantiene el desarrollo de fabricaciones asegurando el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas requeridas del proyecto.

4.3.11.4. Compras

Basado en el capítulo 8 “Operación” y referente a la sección 8.4 de la norma, la gestión de compras se inicia a partir de:

- Definición detallada de los suministros que deben ser aportados por H.M. ASTILLEROS.
- Cantidades y especificaciones técnicas entregadas por la ingeniería.
- Programa con fechas de compra y de suministro de obras.

La validación de la orden de compra de los suministros debe ser realizada por el jefe de producción, se asegura que el bien adquirido cumple los requisitos de compra especificados.

La organización evalúa y selecciona los proveedores en función de la capacidad para construcción y fabricación de estructuras de acuerdo con los requisitos establecidos por la empresa según el procedimiento “Evaluación de proveedores”.

Los documentos de compras, los cuales contienen las especificaciones técnicas, requisiciones, cotizaciones y órdenes de compra, contienen los datos que describen de forma precisa el bien solicitado. La última revisión y aprobación del proceso de compra, son ejecutadas mediante firmas de la orden de compra por el jefe de producción, asegurando así, la adecuación a los requisitos especificados.

H.M. ASTILLEROS controla y verifica la calidad de cada uno de los materiales críticos que ingresan al almacén de obra y que van a formar parte del producto para verificar que se cumplan con las especificaciones del contrato, se contarán con los certificados de calidad que ofrezcan nuestros proveedores e inclusive aquellos que brinde el cliente a H.M. ASTILLEROS.

Al momento de la recepción en la fabricación, el encargado de materiales y equipos debe verificar que todos los elementos lleguen debidamente identificados de acuerdo al pedido y a los requisitos de trazabilidad en la fuente y consignar esta información en el respectivo informe de recepción en obra. Los materiales rechazados o en espera de una decisión serán claramente identificados para garantizar que no se involucren en los procesos hasta no cumplir con los requerimientos.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

Propósito.

Evaluar la capacidad de los proveedores que impactan a la calidad del producto para que cumplan con los requerimientos del contrato suscrito o pedido y la conformidad de su sistema de calidad en los productos o servicios suministrados por HM ASTILLEROS SAC y que aseguren la estabilidad de los procesos clave.

Alcance.

Todos los proveedores clave de materiales, servicios, insumos, maquinaria y equipos que impactan la calidad de los productos o servicios proporcionados.

Responsabilidades.

Jefe de Proyecto:

- Tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento a este procedimiento en la organización y su gestión.

Jefe de Logística:

- Tendrá la responsabilidad de llevar la relación comercial entre HM ASTILLEROS y sus proveedores y conocer este procedimiento.

Procedimiento.

Elaboración de lista de puntos a evaluar:

Se elabora una lista de puntos a evaluar al proveedor, el cual será elaborado por el jefe de logística.

Generar lista de proveedores:

- El jefe de logística genera la lista de proveedores del abastecimiento de materiales, insumos, equipos y prestación de servicios para su evaluación.
- La lista de proveedores clave se revisa al menos una vez al año o cuando un proveedor que sea considerado clave se incorpore o sea dado de baja de tal lista.
- Los proveedores deberán proporcionar a petición del jefe del departamento de Logística la documentación, información, análisis y certificados que se requieran; así como atender previa solicitud, las visitas de evaluación en sus instalaciones para la evaluación.
- El departamento de logística elabora el formato de encuesta de evaluación de proveedores.
- En caso sea necesario la visita a las instalaciones de los proveedores comunica a los proveedores el objetivo de la visita
- En caso un proveedor se le da de baja por no calificar en la encuesta éste tiene oportunidad de comprometerse a enviar un plan de acción que cubra todos los puntos de variación detectados como no conformes y será sujeto de visitas de verificación anuales con el fin de asegurarse que estos sigan siendo confiables, o bien proceder a darlos de baja en la lista de proveedores clave.

Disposición específica:

La selección de los proveedores se dividirá en dos grupos, los cuales serán:

- **Proveedores principales.**
- Aceros
- Equipos de protección personal
- Máquinas de soldar
- Equipos de corte y soldeo

- Amoladoras
- Tecles
- Pernos
- Equipos de medición

- **Proveedores de productos, consumibles, herramientas y servicios.**
- Acero
- Pintura
- Solventes/Químicos
- Soldaduras

Para la selección de proveedores deberá cumplir los siguientes requisitos básicos:

- Ser una empresa formalmente constituida, contara con RUC
- Tener disponibilidad del producto requerido.
- Ser puntual en los plazos de entrega establecidos.
- Tener precios competitivos.

La evaluación se hará anualmente obteniendo la información de la base de datos del sistema en logística bajo los siguientes criterios:

- Stock
- Tiempo de entrega
- Calidad del producto / insumo.
- Servicio al cliente.

Los proveedores descalificados serán registrados en la evaluación indicando la razón y la orden de compra de referencia, no excluyéndolo de una futura compra en función a evaluación.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		HM-SGC-006-F01
			23/03/2017
	Evaluación de Proveedores		REV. 0

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROVEEDOR:	_____	EVALUACIÓN	<input type="checkbox"/>
C.C. O NIT:	_____		
LUGAR Y FECHA DE LA EVALUACIÓN:	_____		
CONTRATO No.	_____		

CARACTERÍSTICAS	PUNTAJE	CRITERIOS	CALIFICACIÓN
CUMPLIMIENTO Y ENTREGA	Entre 4,5 y 5,0	EXCELENTE.- El contrato se terminó antes de lo estipulado.	0.0
	Entre 3,9 y 4,4	BUENO.- El contrato se terminó en la fecha estipulada.	
	Entre 3,0 y 3,8	REGULAR.- El contrato se entregó posterior a la fecha estipulada, pero no superior al 20% de la duración del mismo.	
	Entre 0,0 y 2,9	NO CUMPLE.- El contrato se entregó en fecha posterior a la estipulada, superior al 20% de la duración del mismo.	
CALIDAD Y CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Entre 4,5 y 5,0	EXCELENTE.- El contratista supera las expectativas y mejora las especificaciones técnicas establecidas para el bien y/o servicio adquirido.	0.0
	Entre 3,9 y 4,4	BUENO.- El contratista cumplió con los requisitos y especificaciones técnicas establecidas para el bien y/o servicio adquirido.	
	Entre 3,0 y 3,8	REGULAR.- El contratista faltó a uno o más requisitos y/o especificaciones técnicas, que previo requerimiento fueron subsanadas sin incurrir en perjuicios para la Universidad.	
	Entre 0,0 y 2,9	NO CUMPLE.- El contratista presentó inconformidades graves en la calidad y cumplimiento de especificaciones técnicas exigidas, ocasionando incumplimiento del contrato y dando lugar a la aplicación de garantías.	
DOCUMENTACIÓN Y GARANTÍAS	Entre 4,5 y 5,0	EXCELENTE.- El contratista mantiene actualizado su documentación en el Banco de Proveedores de la Universidad y constituye las garantías para el perfeccionamiento del contrato en tiempo oportuno.	0.0
	Entre 3,9 y 4,4	BUENO.- El contratista presenta su documentación y/o actualiza su registro antes de la suscripción del contrato y constituye las garantías dentro del término pactado.	
	Entre 3,0 y 3,8	REGULAR.- El contratista no actualiza los documentos de su inscripción en el Banco de Proveedores y/o constituye las garantías en fecha posterior al término pactado.	
	Entre 0,0 y 2,9	NO CUMPLE.- El contratista no actualiza los documentos de su inscripción en el Banco de Proveedores y/o se rehúsa a constituir la garantías requeridas.	
SERVICIO POSTVENTA	Entre 4,5 y 5,0	EXCELENTE.- El contratista lleva control postventa sobre la calidad y/o correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado, sin petición y/o requerimiento de la Universidad.	0.0
	Entre 3,9 y 4,4	BUENO.- El contratista atiende las peticiones y/o requerimientos de la Universidad y se preocupa por garantizar la calidad y/o funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	
	Entre 3,0 y 3,8	REGULAR.- El contratista atiende en forma desobligada a las peticiones y/o requerimientos de la Universidad frente a la calidad y correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	
	Entre 0,0 y 2,9	NO CUMPLE.- El contratista desatiende o atiende tardamente las peticiones y/o requerimientos de la Universidad frente a la calidad y correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	
PRECIO	Entre 3,0 y 5,0	EXCELENTE: El precio es competitivo	0.0
	Entre 0,0 y 2,9	NO CUMPLE: el precio no es competitivo	
CAPACIDAD INSTALADA	Entre 4,5 y 5,0	EXCELENTE: las instalaciones y tecnología para atender las solicitudes de la Universidad superan las expectativas.	0.0
	Entre 3,9 y 4,4	BUENO: las instalaciones y tecnología para atender las solicitudes es suficiente.	
	Entre 3,0 y 3,8	REGULAR: las instalaciones y tecnología para atender las solicitudes no es suficiente.	
	Entre 0,0 y 2,9	NO CUMPLE: No tiene las instalaciones y tecnología para atender las necesidades de la Universidad	
SOPORTE TÉCNICO	Entre 4,5 y 5,0	EXCELENTE: La asesoría es oportuna y acertada.	0.0
	Entre 3,9 y 4,4	BUENO: Realizará asesoría cuando se requiere.	
	Entre 3,0 y 3,8	REGULAR: La asesoría es ocasional.	
	Entre 0,0 y 2,9	NO CUMPLE: No realiza el servicio de asesorías pactado en el contrato.	
PROMEDIO			0.0

Criterios de Calificación Definida	PUNTAJE	RESULTADO
	4,5 - 5,0	Excelente - Proveedor confiable y recomendado.
	3,9 - 4,4	Bueno - Proveedor confiable.
	3,0-3,8	Regular - Proveedor poco confiable. Condicionado y/o Sancionado
	0,0 - 2,9	No Confiable - Proveedor NO confiable. Restringido.

OBSERVACIONES:	_____	
RESPONSABLES:	_____	
	Jefe de Logística	Jefe de Calidad

Figura 32. Registro de Evaluación de Proveedores

Fuente: Elaboración propia.

4.3.11.5. Producción y prestación de servicio:

Basado en el capítulo 8 "Operación" y referente a la sección 8.5 de la norma, H.M. ASTILLEROS describe lo siguiente:

a) Control de la producción.

Las instrucciones de trabajo dan directrices detalladas al personal operativo para el desarrollo de sus actividades y controles. Estos documentos determinan las condiciones bajo las cuales se realizan las actividades de la empresa que influyen sobre la calidad de sus servicios, las normas y códigos que rigen dichas actividades, los equipos a ser utilizados, los equipos de seguimiento y medición controlados y las inspecciones y pruebas necesarias para garantizar el correcto desarrollo del proceso.

b) Control del proceso de soldadura.

H.M. ASTILLEROS, elaborara las especificaciones de los procedimientos de soldadura, según el tipo de tubería o elemento mecánico a soldar, la especificación de procedimientos de soldadura se elaborara en función a la norma AWS, ASTM, API, ASME, según requiera el proyecto.

Los soldadores que tendrán a su cargo los trabajos de soldadura de estructuras metálicas o Tuberías de acero serán calificados de acuerdo a lo establecido en las normas AWS D1.1 – ASTM – API. No será autorizado a efectuar trabajo alguno de soldadura ningún soldador que no cuente con su certificado de respaldo. La calificación de soldadores será certificada por un organismo competente cuyo personal calificador tendrá como mínimo nivel II calificación ASNT en ensayos no destructivos.

c) Validación de procesos y prestación de servicios.

Los procesos de construcción por especialidades serán diseñados en planes de inspección y ensayo con el objeto de cumplir con los requerimientos establecidos en la ingeniería de detalle y especificaciones técnicas.

H.M. ASTILLEROS aplica los métodos apropiados para la inspección y seguimiento, cuando sea aplicable, el control de los procesos productivos para la ejecución del proyecto. Así mismo H.M. ASTILLEROS mide y hace un seguimiento de las condiciones del producto a través de inspecciones y pruebas en las etapas apropiadas del proceso para verificar que se cumplen las especificaciones técnicas del mismo.

Durante la realización de los trabajos se tomaran puntos de verificación para controlar la calidad de los entregables y el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas. A manera de resumen, se mencionan los siguientes puntos:

- Recepción de materiales.
- Trazado de elementos.
- Corte y habilitado.
- Control dimensional de estructuras metálicas.
- Soldadura de estructuras.
- Arenado y pintado de estructuras.

Trazabilidad.

Al comienzo de la fabricación el jefe de calidad deberá:

- Identificar los requisitos y niveles de trazabilidad que se requiere en el proyecto a desarrollar, deberá identificar las actividades y productos, garantizando que los documentos de respaldo están presentes para demostrar la calidad, desde su origen (fabricación, adquisición, verificación) hasta su destino.

- Identificar los suministros y actividades subcontratadas que estarán sujeta a control de procesos para asegurar los requisitos de calidad.
- Identificar las normas y estándares necesarios para comprobar y revisar el cumplimiento de requisitos de fabricación y ejecución de suministros y servicios.
- Ajustar orden de documentación y registros debiendo estar segregada y archivada en forma ordenada de acuerdo a las necesidades de trazabilidad del proyecto.

El encargado de almacén debe indicar en solicitud de materiales la solicitud de los certificados de calidad o ensayos respectivos y luego verificar la correcta y oportuna recepción de los certificados de calidad o ensayos respectivos, de los materiales llegados a obra y que quedaran incorporados.

El jefe de calidad debe mantener actualizados los registros que acrediten trazabilidad, incluyendo todos los necesarios para el cumplimiento de los requisitos del proyecto. Debe dar seguimiento y almacenar los registros de manera adecuada.

4.3.11.6. Liberación final y entrega de fabricación

Basado en el capítulo 8 "Operación" y referente a la sección 8.6 de la norma, H.M. ASTILLEROS preserva la conformidad de las obras terminadas durante el proceso interno hasta su entrega al cliente.

Cuando las partidas contractuales leguen al 80%de avance, se iniciara las actividades propias a la obtención de los listados de detalles de terminación. H.M. ASTILLEROS organizará la entrega de todos los registros de obra: Certificados, informe, etc., al cliente y entregará un original y una copia dura de los paquetes de entrega.

Una segunda copia de todos los registros se considerará para entrega permanente al

cliente, durante el transcurso de la obra y a medida que los trabajos se van desarrollando. Todos los registros deben venir completamente llenos, no deben existir espacios en blanco de datos o firmas. De existir un punto que no aplica debe indicarse claramente y firmarlo.

Los registros no pueden ser corregidos posterior a su emisión, no deben contener borrones, su escritura debe ser legible a primera vista, y escritos con letra imprenta.

Una vez que el jefe de ingeniería revisa el dossier, lo firma, y dispone la entrega de las copias al cliente o su representante de acuerdo a lo establecido en los términos contractuales. El original es enviado al cliente y una copia al archivo central en donde permanecerán por un periodo mínimo de 8 años, después del cual pueden eliminarse de la forma más conveniente.

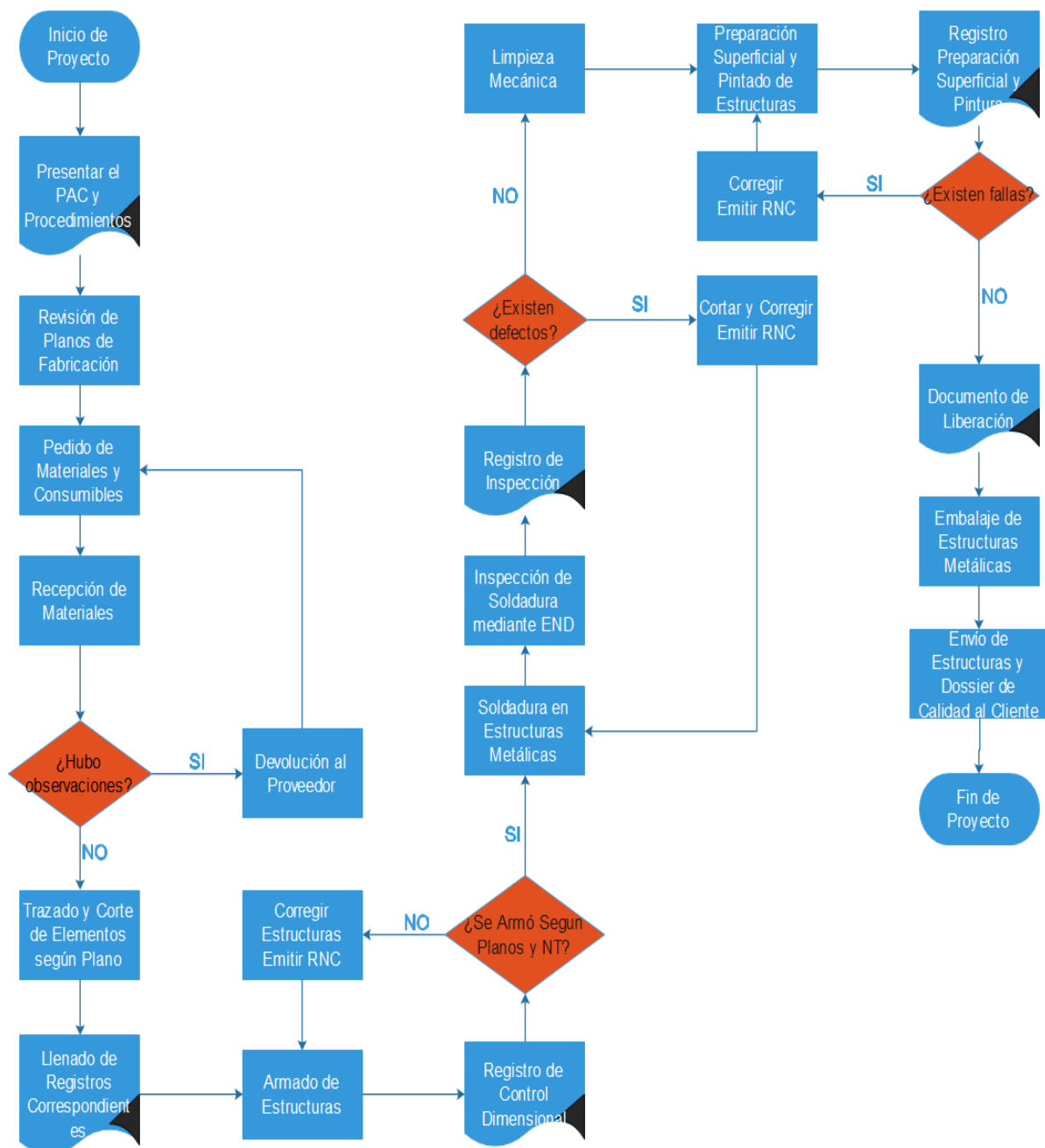


Figura 33. Diagrama de Flujo H.M. ASTILLEROS 2017
Fuente: elaboración propia

Al iniciar el proyecto, el departamento de calidad implementa el plan de aseguramiento de la calidad y los procedimientos de control de la fabricación, los cuales son presentados al cliente para su revisión y/o aprobación, en tanto el cliente revisa y aprueba los documentos de calidad para la fabricación, el departamento de ingeniería elabora y revisa los planos de fabricación y los planos de detalles, también realizará el metrado de elementos para el pedido de materiales.

Los planos ya elaborados serán revisados como primer filtro por el checker de ingeniería, como segundo filtro, el área de producción y como último filtro el departamento de calidad, el cual revisará las especificaciones y normas técnicas que se utilizarán para el proyecto, estos filtros para la revisión de planos se implantan por la necesidad de observar cualquier error en los diseños y que no pueda llegar a planta para la fabricación. Luego de realizar el metrado, el área de logística hará el pedido de materiales a los proveedores que fueron evaluados según evaluación requerida por el procedimiento implementado de “Evaluación de proveedores” HM-SGC-006.

Luego del pedido de material, se realizará la recepción de los materiales requeridos, los cuales serán recibidos por el encargado de almacén y por el inspector de calidad, el cual revisará los certificados de calidad y verificará el estado de los materiales pedidos, este control será descrito en el registro de armado de “Recepción de materiales y/o equipos” SGC-RCM-001 implementado, si el inspector encuentra una no conformidad en el material, este será devuelto al proveedor para su cambio, si el inspector no encuentra ninguna observación, el material será llevado al punto de acopio señalado por el departamento de calidad y producción. Después de la revisión de planos y la recepción de los materiales, el departamento de calidad realizará el trazado de elementos para su identificación y seguimiento en el proceso constructivo, el departamento de producción enviará los planos a supervisión de planta para el corte y habilitado, el inspector de

calidad controlará dimensionalmente los cortes de elementos según planos de fabricación, este control será descrito en el registro de “Trazabilidad de materiales” SGC-RCM-002 y en el registro de “Habilitado de estructuras” SGC-RCM-003 implementado.

Luego de haber liberado el proceso de corte por el área de calidad, se realizará el armado de estructuras según planos de fabricación, el inspector de calidad realizará el control dimensional según planos de fabricación y normas técnicas referentes al proyecto, este control será descrito en el registro de “Armado de estructuras” SGC-RCM-004 implementado, si el inspector de calidad encuentra errores en el armado, emitirá un registro de no conformidad RNC, y se corregirá lo observado, si el inspector no encuentra errores en el armado, liberará la estructura el cual pasará al proceso de soldeo.

La soldadura en estructuras metálicas se realizará según especificaciones técnicas requeridas por el proyecto en desarrollo, el inspector de soldadura revisará previamente los procedimientos de soldadura WPS, y las calificaciones de técnicos soldadores y apuntaladores WPQ, durante el soldeo, el inspector de soldadura verificará el arrastre o empuje del material de aporte, el voltaje de uso en la máquina de soldar y almacenamiento de los consumibles, después del soldeo el inspector realizará la inspección de ensayos no destructivos, ya sea visual o mediante tintes penetrantes según requiera las especificaciones técnicas, este control será descrito en el registro de “Soldadura en estructuras metálicas” SGC-RCM-005 y registro de “Inspección por tintes penetrantes” SGC-RCM-006 implementado, si el inspector de soldadura encuentra algún defecto en los cordones, se emitirá un registro de no conformidad RNC y se tendrá que corregir dicho defecto, si el inspector no encuentra defectos en los cordones de soldadura, este liberará las estructuras las cuales pasaran por una limpieza mecánica quitando las escorias o puntales que puedan presentarse por los procesos anteriores, luego se llevara las estructuras a la cabina de arenado.

Para la preparación superficial, el inspector de calidad verificará previamente la temperatura ambiental, el punto de rocío y la humedad relativa como bien requiere la norma SSPC, durante el arenado el inspector verificará la presión del chorro el cual tendrá que estar entre 90 – 110 PSI, después de haber terminado el arenado en las estructuras el inspector controlará el perfil de anclaje según requerido en las especificaciones, luego del arenado la estructura pasa a la cabina de pintado, este proceso se realizará según requerimientos y especificaciones técnicas, el inspector de calidad verificará que no haya pasado las 8 horas después de terminado el arenado, previamente verificará la temperatura ambiental, punto de rocío y humedad relativa, durante el pintado verificará el espesor de película húmeda EPH, según detalles del proyecto, después del pintado el inspector de calidad verificará el acabado y espesor de película seca EPS, según requerimientos del proyecto, este control será descrito en el registro de “Preparación superficial y pintura” SGC-RCM-007 implementado, si el inspector de calidad encuentra errores en el pintado de estructuras emitirá un registro de no conformidad y se corregirá dichos errores, si el inspector de calidad no encuentra errores liberará dicha estructura.

Al terminar los procesos el departamento de calidad emitirá el registro de “Liberación de estructuras” SGC-RCM-008 implementado, para las firmas correspondientes de los involucrados en la fabricación.

Después que las estructuras son liberadas se realizará el embalaje adecuado para el transporte y envío de estructuras, el inspector de calidad controlará el proceso el cual será descrito en el registro de “Embalaje y entrega de elementos” SGC-RCM-009 implementado.

Figura 37. Registro Control Dimensional de Armado SGC-RCM-004
Fuente: Elaboración propia.

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD				SGC-RCM-007	
	PREPARACIÓN SUPERFICIAL Y PINTURA				REV.0	
1. IDENTIFICACIÓN						
CLIENTE:				FECHA:		
PROYECTO:				REG. N°:		
DESCRIPCIÓN:						
2. PREPARACIÓN SUPERFICIAL						
Preparación de Superficie			Grado de Preparación		Fecha	
Puntual	<input type="checkbox"/>	Completa <input type="checkbox"/>				
Tipo de Preparación			Tipo de Abrasivo		Hora	
Mecánica	<input type="checkbox"/>	Manual <input type="checkbox"/>				
			Perfil de Anclaje		Resultado	
3. SISTEMA DE PINTADO						
1ra. Capa Base		Color		Espesor de Película Seca		
Condiciones Ambientales						
Temp. Ambiente (°C)	Temperatura Superficial (°C)	HR %	Punto de Rocío (°C)	Resultado	Fecha	Hora
Mediciones de Espesor de Película						
CODIGO	SPOT 1	SPOT 2	SPOT 3	SPOT 4	SPOT 5	PROMEDIO
2da. Capa		Color		Espesor de Película Seca		
Condiciones Ambientales						
Temp. Ambiente (°C)	Temperatura Superficial (°C)	HR %	Punto de Rocío (°C)	Resultado	Fecha	Hora
Mediciones de Espesor de Película						
CODIGO	SPOT 1	SPOT 2	SPOT 3	SPOT 4	SPOT 5	PROMEDIO
3ra. Capa		Color		Espesor de Película Seca		
Condiciones Ambientales						
Temp. Ambiente (°C)	Temperatura Superficial (°C)	HR %	Punto de Rocío (°C)	Resultado	Fecha	Hora
Mediciones de Espesor de Película						
CODIGO	SPOT 1	SPOT 2	SPOT 3	SPOT 4	SPOT 5	PROMEDIO
4. INSTRUMENTOS UTILIZADOS						
ELCOMETER 456						
THERMO HYGROMETER MODEL 608-H1						
TERMOMETRO DE SUPERFICIE ELCOMETER 0-120°C						
5. OBSERVACIONES						
PRODUCCIÓN HM		CONTROL DE CALIDAD HM		SUPERVISIÓN - CLIENTE		
NOMBRE:		NOMBRE:		NOMBRE:		
FECHA:		FECHA:		FECHA:		
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:		

Figura 40. Registro de Preparación Superficial y de Pintura SGC-RCM-007

Fuente: Elaboración propia.

Figura 41. Registro de Trazabilidad SGC-RCM-008
Fuente: Elaboración propia.

4.3.12. Medición análisis y mejora.

a) Satisfacción del cliente:

Basado en el capítulo 9 “Evaluación del desempeño” y referente a la sección 9.1 de la norma, H.M. ASTILLEROS como parte del proceso de mejora continua, realizará encuestas periódicas que permitan medir y analizar la satisfacción del cliente.

b) Auditorías

Basado en el capítulo 9 “Evaluación del desempeño” y referente a la sección 9.2 de la norma, H.M. ASTILLEROS, realiza en intervalos planificados, auditorías internas en la organización para cada proyecto y poder evaluar el desempeño del sistema de gestión de calidad en relación a la política, objetivos establecidos y si los procesos se desarrollan de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Se aplicara la metodología del procedimiento “Auditorías Internas”

c) Análisis de datos

Basado en el capítulo 9 “Evaluación del desempeño” y referente a la sección 9.3 de la norma, H.M. ASTILLEROS, tiene pautas establecidas para determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para el análisis de la eficiencia y eficacia del SGC, así como también identificar los puntos donde se deben realizar las mejoras.

Una vez al mes el supervisor de calidad elaborara un informe de calidad del proyecto, y lo enviara al jefe de calidad, quien a partir del análisis de los datos referentes a la calidad en la fabricación, generará el informe de calidad consolidado del proyecto, el cual será emitido a gerencia para su revisión.

d) Control del producto no conforme:

Basado en el capítulo 10 “Mejora” de la norma, H.M. ASTILLEROS, se asegura que el producto que no sea conforme con las especificaciones técnicas del proyecto sea identificado y controlado para prevenir su uso o entrega no intencional.

Las no conformidades son tratadas mediante una o más de las siguientes maneras:

- Se tomarán acciones correctivas y preventivas para la eliminación de no conformidades.
- Aprobando su aceptación bajo autorización documentada por parte del cliente.
- Se tomaran diferentes acciones mejoradas para impedir su aplicación prevista originalmente.

Se mantienen los registros de no conformidad y de cualquier acción tomada posteriormente. Cuando se corrige una no conformidad, la acción correctiva se somete a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Se aplica procedimiento “No conformidades”

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y SATISFACCIÓN AL CLIENTE

Propósito:

Definir la metodología y responsabilidades para la realización de encuestas a clientes con la finalidad de evaluar su satisfacción respecto a los servicios prestados.

Alcance:

Este procedimiento aplica en todas las actividades y servicios desarrollados por HM ASTILLEROS SAC.

Responsabilidades:

Es responsabilidad del área de calidad la elección de la muestra de clientes sobre lo que se va a realizar la encuesta. Es responsabilidad del área de calidad la elaboración de las encuestas.

Procedimiento:

Elaboración de encuestas.

El área de calidad es la encargada de diseñar y modificar las encuestas para evaluar periódicamente el grado de satisfacción de los clientes.

La gerencia revisa y aprueba la encuesta que se enviará a los clientes confirmando que recoge toda información que se crea importante conocer sobre la satisfacción de los clientes.

Una vez aprobada la encuesta por parte de gerencia, el jefe de calidad distribuirá a todos los centros certificados.

.

Selección de muestra de clientes.

Calidad será el encargado de seleccionar la muestra de clientes a tomar. Las encuestas no se realizan masivamente. Se escoge a los clientes los cuales se cree conveniente la aplicación de este sistema de medida, atendiendo a los siguientes criterios:

- Anualmente se encuestará, como mínimo al 30% de los clientes a los que se les haya realizado un mínimo de 20 servicios durante el año.
- Se encuestará anualmente, como mínimo el 10% del cliente a los que se les haya realizado menos de 20 servicios durante el último año.
- Deberá repetirse las encuestas como mínimo a un 10 % de cada grupo de encuestados para poder evaluar su evolución.

Distribución de encuesta y recojo de resultados.

El área de calidad será el encargado de distribuir las encuestas a la muestra de clientes seleccionada. Esta distribución podrá hacerse por diferentes vías (encuesta telefónica, correo ordinario, fax, visita, etc.).

En el caso de que las encuestas se hagan por vía telefónica, el encuestador deberá ser una persona que no haya tenido relación con la organización encuestada con la finalidad de preservar la independencia de la encuesta.

Con anterioridad a la realización de la encuesta telefónica, el encuestador deberá informarse de una serie de datos relativos al encuestado como:

- Tipo de cliente
- Servicios realizados por la organización.
- Cualquier otra información relevante.

Análisis de los resultados obtenidos.

Una vez recogidos los resultados de las encuestas, el área de calidad analizará los resultados obtenidos. La media de los índices de satisfacción de los clientes (ISC) de todas las encuestas recibidas será el ISC definitivo.

Además, también valorará horizontalmente cada una de las preguntas realizadas en las encuestas obteniendo el ISC medio para cada una de las preguntas de la encuesta. Los ISC medios de cada una de las preguntas conformarán el perfil de satisfacción de los clientes.

Evaluación y comunicación de los resultados obtenidos.

Una vez obtenidos los resultados de las encuestas, el área de calidad evaluará los resultados obtenidos en las encuestas y verá la posibilidad de tomar acciones correctivas y/o preventivas para la mejora de nuestros servicios y de la satisfacción de los clientes.

También se informará de los resultados de la encuesta a la gerencia.

El jefe de calidad deberá incluir toda esta información en la revisión del sistema por parte de la dirección.

 ASTILLEROS S.A.C.	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	CODIGO :	HM-SGC-005-F01
	EVALUACION DE SATISFACCION AL CLIENTE	REVISION:	0
		FECHA:	23/03/2017

¡SU OPINIÓN ES MUY IMPORTANTE PARA NOSOTROS, SUS RECLAMOS Y SUGERENCIAS NOS AYUDARÁ A CONTINUAR MEJORANDO LA CALIDAD DE NUESTRO SERVICIO!

CLIENTE: _____

FECHA DE ENCUESTA: _____

NOMBRE: _____

CARGO: _____

NOMBRE DEL SERVICIO: _____

1.- ¿Como califica la calidad del proyecto y/o servicio recibido?				
	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
	1	2	3	4
2.- ¿Como califica el soporte técnico recibido en el transcurso del proyecto y/o servicio?				
	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
	1	2	3	4
3.- ¿Cómo evalúa los procesos de fabricación en el desarrollo del proyecto?				
	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
	1	2	3	4
4.- ¿Como considera que fue el cumplimiento de los requisitos del proyecto y/o servicio?				
	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
	1	2	3	4
5.- ¿Cómo califica el cumplimiento en el tiempo de entrega del proyecto y/o servicio?				
	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
	1	2	3	4
6.- ¿Cómo valora la gestión en el desarrollo del proyecto?				
	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
	1	2	3	4

Que sugerencias o comentarios tiene al respecto al servicio ofrecido

GRACIAS POR SU COLABORACION

Figura 43. Evaluación de satisfacción al cliente HM-SGC-005-F01

Fuente: Elaboración propia.

PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS

Propósito.

Establecer el mecanismo a utilizar para la planificación y realización de las auditorías internas del sistema de gestión de calidad de H.M. ASTILLEROS.

Alcance.

Aplica para la revisión de todos los procesos identificados en el plan de calidad, tanto en oficina administrativa y producción, desde que se decide la necesidad de una auditoría hasta su conclusión con la presentación del informe de auditoría.

Referencias.

Norma Internacional ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de Calidad.

Responsabilidades.

Gerente general:

- Aprobar el programa de auditorías.

Auditor líder:

- Ayudar a la selección del equipo de auditores internos.
- Presidir las reuniones de apertura y cierre de la auditoría interna.
- Asegurar el progreso de la auditoría con respecto al plan.
- Presentar oportunamente el informe de auditoría y asegurar que los resultados se reporten de forma clara y concluyente.

Auditado:

- Colaborar y dar las facilidades al equipo auditor.
- Informar al personal involucrado sobre el objetivo y alcance de la auditoría.
- Poner a disposición del auditor todos los medios necesarios para asegurar un proceso eficiente.
- Permitir al equipo auditor el acceso a las instalaciones y a todos los elementos de juicio que este solicite para sus comprobaciones.

Procedimiento.**Programa anual de auditorías.**

El representante de la gerencia prepara durante el primer trimestre del año en curso el programa anual de auditorías HM-SGC-009-F01 basado en:

- Los resultados de auditorías previas.
- El estado e importancia de los procesos y áreas a auditar.
- Los resultados de la evaluación de los riesgos de las actividades.
- La importancia ambiental de las operaciones implicadas.

En los proyectos se deberán realizar auditorías internas a los tres primeros meses de iniciado el proyecto y cada seis meses para su mantenimiento, determinando el grado de cumplimiento del sistema de gestión de calidad.

De ser necesario, para las auditorías internas se contara con el respaldo de auditores externos y especialistas en la materia.

Auditores.

El equipo auditor estará integrado por uno o más auditores, que deben cumplir los siguientes requisitos:

- No tener responsabilidad directa con el área a auditar
- Haber recibido capacitación y entrenamiento necesario en normas ISO 9001

Plan de Auditoria.

El auditor líder elabora el plan de auditoria HM-SGC-009-F02, que proporcione la información necesaria al equipo auditor y al auditado.

En este plan se definirán los objetivos de la auditoria que pueden incluir:

- Determinar el grado de conformidad del sistema de gestión del auditado, con los criterios de auditoria.
- Evaluar la capacidad del sistema de gestión para asegurarse del cumplimiento con requerimientos legales o contractuales.
- Evaluar la eficacia del sistema de gestión para lograr los objetivos especificados.
- Identificar áreas potenciales de mejora del sistema de gestión.

Así mismo se definirá el alcance de la auditoria, el cual describe la extensión y los límites de la auditoria tales como localizaciones físicas, áreas o proyectos, actividades y procesos para ser auditados en un periodo de tiempo determinado.

En los criterios de auditoria se pueden incluir políticas, procedimientos, normas, leyes y regulaciones, requisitos del sistema de gestión, requerimientos contractuales o códigos sectoriales, industriales o de negocio aplicables.

El auditor líder identificara los recursos necesarios con el auditado y definirá las funciones y responsabilidades de su equipo auditor de acuerdo con sus competencias y su

capacidad de interactuar eficazmente con el auditado y trabajar conjuntamente.

El equipo auditor revisa la información pertinente relacionada con su parte de la auditoría asignada y prepara las listas de verificación que son formularios para registrar información tales como hallazgos de auditoría que pueden indicar conformidad o no conformidad con los criterios de auditoría, anotaciones de las reuniones, etc.

Ejecución.

- Reunión de inicio.

El auditor líder comienza la auditoría con la reunión de inicio, con la asistencia de los miembros del equipo auditor y con los responsables de las funciones o procesos que se van a auditar.

En esta reunión se presenta a los miembros del equipo auditor, se expone el plan de auditoría, se explica la metodología a seguir y se aclara cualquier duda sobre el particular. Así mismo, se verifica la disponibilidad de recursos y facilidades necesarias durante la auditoría, así como se confirma la fecha y hora de la reunión de cierre.

- Ejecución de la auditoría.

Los miembros del equipo auditor realizan la auditoría y recopilan información a través de entrevistas, observación de actividades y revisión de documentos, anotando los hallazgos de auditoría en las respectivas listas de verificación como resultado de la evaluación de las evidencias recopiladas.

Durante la auditoría, el auditor líder debe periódicamente comunicar el estado de la auditoría y cualquier problema al auditado y representante de la gerencia si fuese necesario.

El auditor que reporta un hallazgo lo informa directamente al auditado y al responsable del área auditada durante el mismo desarrollo de la auditoria a fin de resolver cualquier opinión divergente relativa a las evidencias.

El auditor líder reúne a su equipo de auditores luego de la ejecución de la auditoria para aclarar dudas y revisar los hallazgos para su clasificación (conforme, no conforme, observación, oportunidad de mejora) y para preparar las conclusiones de la auditoria que posteriormente se declaran en la reunión de cierre.

Estas conclusiones pueden señalar:

- La extensión y grado de conformidad del sistema con los criterios establecidos.
- La efectiva implementación y mantenimiento del sistema
- La capacidad de proceso de revisión del sistema para asegurar la viabilidad, adecuación y efectividad del sistema de gestión de calidad.

- **Reunión de cierre.**

Al término de la auditoria el auditor líder efectúa la reunión de cierre, en la cual se presenta al auditado los hallazgos de la auditoria y las conclusiones, de manera que sean comprendidas y reconocidas por el auditado. Así mismo se explicara la consistencia del informe de auditoría y por último, se acuerda la fecha de entrega del informe, y la fecha en la cual el auditado enviara el registro con el análisis de causas y acciones correctivas correspondientes. La reunión debe llevarse a cabo en presencia de la dirección del auditado y los responsables de las funciones auditadas.

- **Informe de Auditoria.**

El informe de auditoría es elaborado por el equipo auditor bajo la responsabilidad del auditor líder y contiene: los objetivos de la auditoria, el alcance, los criterios, la

identificación de los auditores y auditados, las fechas y lugares donde se realizó la auditoria, los hallazgos y las conclusiones.

Así mismo el auditor líder incluye en el informe la clasificación de los hallazgos en: fortalezas, no conformidades mayores, menores, observaciones y oportunidades de mejora. Anexara los reportes de no conformidad correspondientes.

El auditor líder firma el informe, el cual debe proporcionar un registro completo, preciso, conciso y claro de la auditoria interna. El informe se entrega al auditado quien al firmarlo se compromete tanto este como los miembros del equipo auditor a respetar y salvaguardar la respectiva confidencialidad. Luego se envía en forma oficial a la gerencia genera y si aplica, a otra área funcional que se encuentre involucrada en las no conformidades y observaciones.

Seguimiento de las no conformidades.

El responsable del área auditada debe completar los reportes de no conformidad detectadas durante la auditoria, con el respectivo análisis de causa raíz y aplicar las correcciones y acciones correctivas necesarias para solucionar y evitar la repetición de los desvíos registrados en el informe de auditoría. Luego deberá comunicar al jefe de calidad cuando se hayan completado todas las acciones derivadas de las no conformidades formuladas durante la auditoria. La verificación de su cierre será constatada durante la próxima auditoria interna.

PROGRAMACION PARA LA AUDITORIA DE CALIDAD

HM-SGC-009-F01 Rev.0
27-MAR-2017

Nro. de Auditoria:	Auditoría Interna: <input type="checkbox"/>	Auditoría Externa: <input checked="" type="checkbox"/>
Departamento:	Contratista:	Contrato:
Nro. de Proyecto:	Nombre del Proyecto:	Fecha:
Programa de la Auditoria de Calidad:		
Auditor Líder	Auditor	Auditor
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Figura 44. Programación para la Auditoria de calidad HM-SGC-009-F01

Fuente: Elaboración propia.

PLAN DE AUDITORIAS DE CALIDAD

HM-SGC-009-F02 Rev.0
27-MAR-2017

N°	Identificación Auditoria	Dpto. Auditor / Contratista	Auditores	Dpto. -Contrato Auditado / Contratista	Fecha Propuesta de Auditoria	Documentos Auditables	Fecha Aceptada de Auditoria	Observaciones
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

Figura 45. Plan de Auditorias de calidad HM-SGC-009-F02
Fuente: Elaboración propia.

INFORME DE AUDITORIA

Nro. Dictamen:

Fecha Auditoria:

PROYECTO:

UBICACION:

AUDITORES:

PERSONAS CONTACTADAS (Nombre y cargo):

REQUERIMIENTOS Y REFERENCIAS:

NO CONFORMIDAD:

Compromiso de la Dirección

FECHA RESPUESTA VENCE:

Auditor Líder:

Nombre

Firma

Fecha

Figura 46. Informe de Auditoria HM-SGC-009-F03

Fuente: Elaboración propia.

PROCEDIMIENTO DE NO CONFORMIDADES

Propósito.

Establecer el método para la identificación y control de las no conformidades reales y potenciales así como de los productos no conformes que se presenten.

Alcance

Aplica a las actividades que se desarrollan en el proyecto y a los bienes y/o servicios adquiridos que no cumplen con las especificaciones internas del sistema de gestión de calidad de HM ASTILLEROS.

Referencia.

Norma Internacional ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de Calidad.

Responsabilidades.

Jefe de proyecto / Jefe de producción:

- Determinar el tratamiento a seguir para cerrar la no conformidad a partir del análisis de causas
- Designar al responsable de ejecutar la acción correctiva y establecer un plazo prudencial para su conclusión.
- Analizar el impacto de la no conformidad en la ampliación de plazo y costos de no calidad.

Jefe de Calidad:

- Asegurar la implementación de este procedimiento
- Gestionar el reporte de no conformidad para que tenga las firmas de acuerdo a

este procedimiento, incluyendo las coordinaciones con el representante del cliente en casos necesarios.

- Verificar la eficacia de las acciones correctivas implementadas.

Responsable del Proceso:

- Participar en el análisis de causa raíz.
- Implementar la corrección o acción correctiva.
- Verificar junto al jefe de calidad la eficacia de las medidas adoptadas.

Procedimiento.

Identificación:

- La persona que identifica una no conformidad debe comunicarlo de inmediato al responsable del proceso o a su jefe de área, y juntos registrarla en el Reporte de No Conformidad HM-SGC-002-F01. En este reporte se describe detalladamente la no conformidad, señalando quien lo identificó, la ubicación, la fecha en que se detectó y otros datos que permiten realizar el tratamiento correspondiente.
- Si se trata de un producto no conforme, en el registro debe indicarse necesariamente el requisito o especificación incumplida.
- Se entrega el registro al jefe de calidad, quien lo revisa, numera y registra para seguimiento y control.

Análisis de causas y determinación del tratamiento de la no conformidad:

- Una vez identificada una no conformidad, esta se deberá investigar para determinar su causa, de manera que la acción correctiva se pueda enfocar en la parte apropiada del sistema. El responsable por el levantamiento de la no conformidad debe incluir en el registro correspondiente un análisis de causas, aun

cuando estas sean evidentes.

- Al desarrollar un plan para tratar una no conformidad, se debe considerar cuales son las acciones necesarias para tratar el problema, que cambios son necesarios para corregir la situación y que se debería hacer para prevenir que el problema vuelva a ocurrir.
- Como resultado, el responsable definirá la corrección y las acciones correctivas a tomar, las cuales se detallaran en el informe. También se deberá definir una fecha límite para el seguimiento de estas acciones.
- Cuando la acción correctiva o preventiva se determina con la intervención del cliente, este debe firmar como conformidad o aceptación en el campo indicado en el formato.
- Si se identifica un problema potencial pero no existe una no conformidad real, se deberá tomar una acción preventiva con un enfoque similar.

Cierre de la no conformidad:

- Luego de verificar que el tratamiento dispuesto ha sido ejecutado, se anexa al reporte de no conformidad las evidencias correspondientes y el jefe de calidad, dispone el cierre de la no conformidad, informando al jefe de producción o jefe de proyecto, quien firma el reporte de no conformidad en señal de conformidad.
- El cierre de la no conformidad puede requerir la aprobación del cliente, en cuyo caso también firma el reporte de no conformidad en señal de aceptación con el tratamiento realizado.
- En el caso de productos comprados, se anexara copia del reporte de no conformidad al expediente del proveedor, para ser tomado en cuenta en posteriores evaluaciones.

Manejo de quejas / consultas:

- Las quejas o consultas internas o externas deben ser registradas como una no conformidad real o potencial.
- Para el manejo de sus quejas, el personal responsable debe consultar al jefe de producción para analizar las causas, determinar las acciones correctivas y preventivas apropiadas y para asegurar que las acciones se implementen de manera efectiva para rectificar el problema.

Seguimiento y control.

En los proyectos, el jefe de calidad llevara el control del estado de las no conformidades en el registro correspondiente.


	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		HM-SGC-002-F01 FECHA: 20/03/2017 REV.0
	REPORTE DE NO CONFORMIDAD		
1. IDENTIFICACIÓN			
PROYECTO:			
TITULO:		RNC N°:	
ELEMENTO IDENTIFICADO:		FECHA:	
PLANO DE REFERENCIA:		PAG.:	
2. DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD			
Originador:		Firma:	Fecha:
Identificado por:		Firma:	Fecha:
3. CIERRE DE LA NO CONFORMIDAD (Accion Correctiva)			
Supervisor HM:		Firma:	Fecha:
4. ACCIÓN PREVENTIVA (Compromisos Asumidos a fin de Asegurar que no se vuelva a Repetir este Tipo de No Conformidad)			
Originador:		Firma:	Fecha:
Supervisor HM:		Firma:	Fecha:
5. APROBACIÓN			
QA/QC - HM ASTILLEROS		JEFE DE PROYECTO - HM ASTILLEROS	
NOMBRE:		NOMBRE	
FECHA:		FECHA:	
FIRMA:		FIRMA:	

Figura 47. Reporte de no conformidad HM-SGC-002-F01
Fuente: Elaboración propia.

4.4. Recursos Humanos y Equipamiento.

4.4.1. Costos equipos, administrativo, mejora continua.

a) Equipos de medición y seguimiento.

En la siguiente tabla se detallan los equipos faltantes, necesarios para inspección, control y seguimiento en los procesos de fabricación, así mismo se detalla los costos de cada equipo que requiere. H.M. ASTILLEROS.

Tabla 8
Equipos de Medición y Seguimiento

Item	Descripción	Und	Cant.	Costo Unitario (S/.)	TOTAL (S/.)
1.0	Pedido de Equipos de Medición Faltante				
1.01	Medidor de Soldadura - Galga Geco	und	1.00	850.0	850.0
1.02	Termometro Infrarojo	und	1.00	470.0	470.0
1.03	Reloj Comparador - Perfil de Anclaje	und	1.00	445.0	445.0
1.03	Medidor de Espesores - Elcometer	und	1.00	1,250.0	1,250.0
	Sub-total 1.0				3,015.00
TOTAL DE COSTO DE EQUIPOS					3,015.00

Fuente: elaboración propia

b) Administrativo.

Los costos de recursos administrativos de oficina, faltantes para el personal directo de calidad, y recursos requeridos para charlas y capacitaciones.

Tabla 9
Administrativo

Item	Descripción	Und	Cant.	Costo Unitario (S/.)	TOTAL (S/.)
1.0	Administrativo				
1.01	Computadora	und	3.00	1,250.0	3,750.0
1.02	Muebles de Oficina	und	3.00	800.0	2,400.0
1.03	Archivador	und	4.00	450.0	1,800.0
1.04	Impresoras	und	1.00	1,300.0	1,300.0
1.05	Proyector	und	1.00	1,500.0	1,500.0
	Sub-total 1.0				10,750.00
TOTAL DE COSTO ADMINISTRATIVO					10,750.00

Fuente: elaboración propia

c) Mejora continua.

En el capítulo 10, de la Norma ISO 9001:2015 nos detalla acerca de la mejora continua de la organización y es lo que como empresa nosotros nos avocamos, es por ello que implementamos charlas, capacitaciones, calificaciones para nuestro personal operativo y administrativo.

Tabla 10
Mejora Continua

Item	Descripción	Und	Cant.	Costo Unitario (S/.)	TOTAL (S/.)
1.0	Mejora Continua				
1.01	Capacitación y certificación de Auditor Interno	und	2.00	2,800.0	5,600.0
1.02	Capacitacion Norma ISO 9001:2015	und	5.00	1,500.0	7,500.0
1.03	Certificación Inspector de Soldadura Nivel II VT	und	1.00	1,450.0	1,450.0
1.04	Certificación Inspector mediante tintes penetrantes Nivel II PT	und	1.00	1,200.0	1,200.0
	Sub-total 1.0				15,750.00
TOTAL COSTO MEJORA CONTINUA					15,750.00

Fuente: Elaboración Propia.

d) Resumen total.

El total de costo para la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad se ha basado en todos los recursos ya mencionados líneas arriba, los cuales nos ayudaron a mejorar la calidad de los trabajos, el tiempo de entrega y la satisfacción de los clientes. El costo total de recursos y servicios requeridos para la implementación es:

Tabla 11
Resumen Total

Item	Descripción	Und	Cant.	Costo Unitario (S/.)	TOTAL (S/.)
1.0	Total				
1.01	Equipos de Medición y Seguimiento	und	1.00	3,015.0	3,015.0
1.02	Administrativo	und	1.00	10,750.0	10,750.0
1.03	Mejora Continua	und	1.00	15,750.0	15,750.0
					29,515.00
TOTAL DE INVERSION DEL PROYECTO					29,515.00


Fuente: Elaboración Propia.

4.4.2. Programa de capacitación.

a) Programa anual de capacitación – Aseguramiento de la calidad.

Se presenta programa anual de capacitación, según Norma ISO 9001:2015, para el personal administrativo y directo de calidad. Las capacitaciones los realizan personal experimentado en el área de desarrollo.

Tabla 12**Programa Anual de Capacitación –Gestión de Calidad**


SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD																
			PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN - GESTIÓN DE CALIDAD													
ITEM	TEMA	DIRIGIDO A:	ENCARGADO	CHARLA		2017										
				INTERNA	EXTERNA	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
1	Interpretación Norma ISO 9001:2015	Administrativo	SGS		X	mie-19										
2	Organización, Política y Objetivos	Personal HM	M.G	X		mie-24										
3	Liderazgo	Administrativo	W.S	X				mar-20								
4	Planificación	Administrativo	J.S	X				mie-12								
5	Apoyo - Soporte	Personal HM	W.S	X						mar-15						
6	Operación, Planificación y Control	Administrativo	J.S	X						mie-20						
7	Satisfacción del Cliente	Personal HM	M.G	X							mie-18					
8	Toma de Conciencia	Personal HM	M.G	X								mar-14				
9	Comunicación	Administrativo	T.M	X									mar-12			
10	Compromiso	Administrativo	W.S	X										mie-24		
11	Mejora Continua	Personal HM	M.G	X											mar-20	

Fuente: elaboración propia

b) Programa semanal de capacitación – Control de la calidad.

El programa de capacitación semanal en el periodo de Abril-2017 a Diciembre 2017, se concentra en entrenar y preparar tanto a supervisores como al personal operativo, en diferentes temas relacionados a construcciones de estructuras metálicas, como normas técnicas, procedimientos de fabricaciones, inspección y seguimiento.

Tabla 13
Programa Semanal de Capacitación–Control de Calidad

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD														
			PROGRAMA SEMANAL DE CAPACITACIÓN - CONTROL DE CALIDAD										HM-SGC-PC	
													Rev.:0	
													Unidad: Lima	
													M.G.	
ITEM	TEMA	DIRIGIDO A:	METODOLOGIA	INSTITUCION		2017								
						ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Procedimiento de Recepción de Materiales	Personal operativo	Capacitacion	H.M.		28								
2	Conocimiento de la Norma AISC - Construcción de estructuras	Supervisión	Capacitacion	H.M.			5					6		
3	Procedimiento de Trazado, Corte y Habilitado	Personal operativo	Capacitacion	H.M.			12					13		
4	Procedimiento de Armado de Estructuras según HM ASTILLEROS	Personal operativo	Capacitacion	H.M.			19					18		
5	Codigo AWS D1.1 - Soldadura	Personal operativo	Curso - taller	SOLDEXA			25					23		
6	Criterio de Aceptación de Inspección Visual de Soldadura	Personal operativo	Capacitacion	SOLDEXA				7						
7	Criterio basico Norma API 650 - Tanques de Almacenamiento	Supervisión	Curso - taller	ENGINZONE				15						
8	Codigo ASME Secc. VIII - Diseño Construcción e Inspección de Tanques y Recipientes a Presión	Supervisión	Curso - taller	ENGINZONE				22						
9	Procedimiento de Inspección Mediante Tintes Penetrantes	Supervisión	Capacitacion	SGS				30						
10	Lectura de Planos Mecanicos	Personal operativo	Curso - taller	H.M.					7				2	
11	Uso de Equipos de Medición y Seguimiento	Supervisión	Curso - taller	H.M.					14				10	
12	No Conformidades en Proceso Constructivo	Personal operativo	Capacitacion	H.M.					21				18	
13	Procedimiento de Arenado y Pintura	Personal operativo	Capacitacion	H.M.					28				24	
14	Grado de Corrosión en Estructuras Metálicas	Supervision	Curso - taller	PUCP						2				
15	Procedimiento de Montaje de Estructuras	Personal operativo	Capacitacion	H.M.						11				
16	Comunicación eficaz	Personal operativo	Charla	H.M.						18				
17	Calidad en Estructuras Metálicas	Supervision	Capacitacion	IPEN						21				5
18	Registros de Inspección de Fabricación	Supervision	Charla	H.M.							1			
19	Trabajos en caliente	Personal operativo	Capacitacion	H.M.							8			
20	Mejora Continua	Personal operativo	Charla	H.M.							15			
21	Mantenimiento de Maquinas	Personal operativo	Capacitacion	H.M.							22			
20	Uso del CNC	Personal operativo	Capacitacion	H.M.								28		14

Fuente: elaboración propia

Tabla 14
Cronograma de implementación del Sistema de Gestión de Calidad.

ID	CATEGORIA	DESCRIPCION	DURACION	RESPONSABLE	OBSERVACION	2017											
						SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
1		IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	15 SEMANAS		SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD												
2		1. ESTUDIO DE LA SITUACION ACTUAL	5 semanas														
3		1.1. Comprensión de la Organización	5 semanas	QAQC	Necesidades de la Organización												
4		1.1. Comprensión de la Necesidad	5 semanas	QAQC	Observación en los Proyectos												
5	P	2. DEFINICION CON LA GERENCIA	1 semana														
6		2.1. Determinación y Alcance del SGC	1 semana	QAQC	Alcance del SGC												
7		3. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	7 semanas														
8		3.1. Elaboresión de la Política de Calidad	1 semana	QAQC- Gerencia	Política de Calidad												
9		3.2. Elaboresión de los objetivos de calidad	1 semana	QAQC- Gerencia	Objetivos de Calidad												
10		3.3. Elaboresión del Plan de calidad	1 semana	QAQC- Producción	Plan de Calidad del Proyecto												
11		3.4. Elaboresión del Organigrama de la Empresa	1 semana	QAQC- Gerencia	Organigrama Actual												
12		3.5. Elaboresión de Mapa de procesos - 3da versión	1 semana	QAQC- Producción	Mapa de Procesos para Cada Proyecto												
13		3.6. Elaboresión de Procedimientos QA	2 semanas	QAQC	Documentos para Asignamiento de Calidad												
14		3.7. Elaboresión de Procedimientos QC	2 semanas	QAQC	Documentos Proceso Constructivo QC												
15		3.8. Elaboresión del Plan de puntos de inspección	2 semanas	QAQC	Inspección y Cumplimiento de las Procesos												
16		3.9. Elaboresión de Plan de puntos de inspección	1 semana	QC- Producción	PP para Construcción												
17		3.9. Elaboresión del Programa de Mantenimiento	2 semanas	QC- Producción	Documento para Inspección en el Proyecto												
18		4. CAPACITACION Y FORMACION	8 semanas														
19		4.1. Capacitación de Asignamiento de Calidad QA	8 semanas	QAQC	Ser Mensual												
20		4.2. Capacitación de Control de Calidad QC	12 semanas	QAQC- Producción	Ser Semanal												
21		5. APLICACION DEL SGC	10 semanas														
22		5.1. Implementación del SGC	10 semanas	QAQC- Gerencia	Ser Bimso												
23		6. SEGUIMIENTO, MEDICION Y EVALUACION	2 semanas														
24	V	6.1. Revisión de la Satisfacción al Cliente.	1 semana	QAQC	Ser Mensual												
25		6.2. Elaboresión del Programa Anual de Auditoria	1 semana	QAQC	Ser Anual												
26		7. MEJORA	10 semanas														
27		7.1. Revisión de No Conformidades y Acciones Correctivas.	1 semana	QAQC	Ser Mensual												
28	A	7.2. Acciones para abordar No Conformidades.	1 semana	QAQC	Ser Constante												
29		7.3. Mejora Continua	10 semanas	ORGANIZACION	Ser Constante												

LEYENDA:
 Q= ASIGNAMIENTO DE CALIDAD
 QA= AUDITORIA
 QC= CONTROL DE CALIDAD
 QAQC= ASIGNAMIENTO DE CALIDAD

Fuente: Elaboración propia

4.5. Análisis Económico - Financiero.

4.5.1. Análisis de Pérdidas.

Para hallar un costo de pérdida de la empresa, se concentró directamente en el año 2016, lo cual se hizo un análisis en los costos de horas hombre (H.H.) extras de cada mes, así mismo costos de energía e Insumos requeridos para trabajos de reprocesos, correcciones, etc.

La tabla siguiente, describe los costos de pérdidas del mes Marzo del 2016

Tabla 15
Análisis de Perdidas

Mano de Obra	Cantidad	Tiempo (hora)	Costo H.H.	Total
Soldador	2	12	S/. 11.66	S/. 279.84
Tecnico Armador	1	13	S/. 11.66	S/. 151.58
Ayudantes	2	10	S/. 6.25	S/. 125.00
Supervisor de Planta	1	18	S/. 13.33	S/. 239.94
Asistente de Almacen	1	12	S/. 8.33	S/. 99.96
TOTAL PERDIDAS HORAS H. EXTRA				S/. 896.32
Descripción	Periodo	Energia	Consumibles	Total
Consumibles, Energia	30 dias	S/. 592.00	S/. 758.00	S/. 1,350.00

Fuente: Elaboración Propia.

El costo total de pérdidas solo en el mes de Marzo del 2016, según identificación de reprocesos, modificaciones y observaciones, en fabricación y servicios, haciende a la cantidad de:

TOTAL DE PERDIDA MES DE MARZO	S/. 2,246.32
--------------------------------------	---------------------

4.5.2. Análisis de rentabilidad del proyecto.

A continuación se observara los egresos por no conformidades y reprocesos sin la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad en el periodo de Marzo de 2016 – Diciembre 2016 y con la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad en el periodo de Marzo de 2017 – Diciembre de 2017.

Así mismo el análisis comparativo de Horas de reprocesos del antes con el después de la implementación de un SGC, estas horas de reprocesos son contabilizadas de las horas hombre (H.H.), obtenidas por recursos humanos y producción.

Tabla 16

Tabla de comparación de las horas de re procesos sin la implementación y con la implementación del SGC.

Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	TOTAL
Hora de reprocesos - sin SGC	65.00	58.00	44.00	38.00	57.00	32.00	43.00	25.00	28.00	31.00	421
Hora de reprocesos - Con SGC	12.00	8.00	9.00	7.00	13.00	6.00	7.00	5.00	3.00	4.00	74
Total de Horas recuperadas	53	50	35	31	44	26	36	20	25	27	347

Fuente: elaboración propia

Como podemos ver en la tabla anterior, las horas totales de reprocesos sin la implementación de un SGC en el periodo de Marzo de 2016 al Diciembre del 2016 es de 421 h. y las horas de reprocesos con la implementación del SGC en el periodo de Marzo de 2017 al Diciembre del 2017 es de 74 h. teniendo como resultado en horas recuperadas 347h, mejorando un 85% implantado el SGC.

Tabla 17

Tabla de comparación de las no conformidades sin la implementación y con la implementación del SGC.

Sin implementación de un sistema de gestión de calidad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	TOTAL
No conformidades - re procesos	10.00	13.00	14.00	15.00	12.00	13.00	17.00	13.00	14.00	23.00	144.00
Egresos	S/. 2,246.32	S/. 2,342.70	S/. 2,425.00	S/. 2,678.35	S/. 2,224.62	S/. 2,445.20	S/. 3,017.35	S/. 2,455.70	S/. 2,573.54	S/. 3,748.00	S/. 26,156.78
Total de egresos	S/. 2,246.32	S/. 2,342.70	S/. 2,425.00	S/. 2,678.35	S/. 2,224.62	S/. 2,445.20	S/. 3,017.35	S/. 2,455.70	S/. 2,573.54	S/. 3,748.00	S/. 26,156.78

Implementado un Sistema de gestión de calidad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	TOTAL
No conformidades - re procesos	5.00	4.00	2.00	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	24.00
Egresos	S/. 657.00	S/. 592.80	S/. 374.52	S/. 359.74	S/. 324.95	S/. 378.16	S/. 454.00	S/. 238.82	S/. 215.38	S/. 244.90	S/. 3,840.27
Total de egresos	S/. 657.00	S/. 592.80	S/. 374.52	S/. 359.74	S/. 324.95	S/. 378.16	S/. 454.00	S/. 238.82	S/. 215.38	S/. 244.90	S/. 3,840.27

Fuente: elaboración propia

Como vemos en los cuadros anteriores los egresos totales de la empresa por no conformidades y re procesos en los diferentes periodos son los siguientes:

Total de Egresos sin sistema de gestión de calidad	S/. 26,156.78	Total de Egresos con sistema de gestión de calidad	S/. 3,840.27
Rentabilidad del proyecto en 10 meses		S/. 22,316.51	

La rentabilidad del proyecto real en los 10 meses de análisis es de **s/. 22,316.51**, mediante este resultado hallaremos la rentabilidad del proyecto mensual aproximado, el cual será: **s/. 2,230.00**.

A continuación hallaremos los indicadores financieros para la evaluación del proyecto, se determinará el periodo de recuperación de la inversión PRI, la rentabilidad total del proyecto, el valor actual neto VAN y la tasa interna de retorno TIR, para lo cual se trazará un horizonte de 84 meses (7 años) establecido según tiempo de actualización de la norma ISO 9001.

Para esto tenemos los siguientes datos:

COK: 20% anual = 1.53% mensual (costo de oportunidad financiero)

Tiempo de implementación del proyecto: 3.5 meses

Inversión inicial: s/.29,515.00

Monto actualizado a 3.5 meses: s/.31,125.99

Rentabilidad mensual del proyecto: s/.2,230.00

Tabla 18

Periodo de la Recuperación de la Inversión PRI.

Descripción		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	.....	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16
rentabilidad del proyecto		S/. 2,231.65	S/. 2,230.00	S/. 2,230.00	S/. 2,230.00	S/. 2,230.00	.....	S/. 2,230.00	S/. 2,230.00	S/. 2,230.00	S/. 2,230.00
inversión	-S/. 31,425.99	-S/. 31,602.22	-S/. 29,819.94	-S/. 28,012.06	-S/. 26,176.53	-S/. 24,312.91	.....	-S/. 8,339.99	-S/. 6,203.47	-S/. 4,034.26	-S/. 1,831.87
saldo de inversión		-S/. 29,370.57	-S/. 27,589.94	-S/. 25,782.06	-S/. 23,946.53	-S/. 22,082.91	.....	-S/. 6,109.99	-S/. 3,973.47	-S/. 1,804.26	S/. 398.13

Fuente: elaboración propia

Tabla 19
Rentabilidad Total del Proyecto

Descripción	.....	Mes 80	Mes 81	Mes 82	Mes 83	Mes 84
rentabilidad del proyecto	.....	S/. 2,230.00	S/. 2,230.00	S/. 2,230.00	S/. 2,230.00	S/. 2,230.00
inversion	.....	S/. 238,242.00	S/. 244,151.22	S/. 250,150.85	S/. 256,242.28	S/. 262,426.90
saldo de inversion	.....	S/. 240,472.00	S/. 246,381.22	S/. 252,380.85	S/. 258,472.28	S/. 264,656.90

Fuente: elaboración propia

En los cuadros anteriores observamos que el periodo de recuperación de la inversión PRI, es de 16 meses implementado el Sistema de Gestión de Calidad, a partir de ahí, la rentabilidad mensual del proyecto irá sumando hasta la fecha de actualización de la norma ISO 9001, la cual se actualiza cada 84 meses (7 años).

Se puede observar que la rentabilidad total del proyecto en 84 meses (7 años), es de:

Rentabilidad del proyecto Total en 7 años	S/. 264,656.90
--	-----------------------

En consecuencia el VAN seria de **s/. 264,656.90**

El monto bruto producido se hallará de la siguiente manera:

$$MP = 264,656.90 + (16 \times 2,230.00)$$

$$MP = S/. 300,336.9$$

Teniendo el monto bruto del proyecto, hallaremos la tasa interna de retorno TIR de la siguiente manera:

$$300,336.9 = 31,125.99(1 + i)^7$$

$$0.3824 = i = TIR = \mathbf{38.24\%}$$

Como vemos el TIR asciende a 38.24% siendo el resultado mayor que el COK. Estos resultados demuestran rentabilidad positiva para la empresa.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis de resultados a las variables de estudio.

Se presenta a continuación, resultados reales obtenidos por la implementación del Sistema de Gestión de Calidad en la empresa H.M ASTILLEROS S.A.C., verificando las no conformidades en los procesos de mayor problemática.

Tabla 20

Resultado de mejora en el proceso de soldadura

FALLAS EN EL PROCESO DE SOLDADURA		
Descripción	Cantidad	Porcentaje %
Antes del SGC	52	85%
Despues del SGC	9	15%
TOTAL	61	100%

Fuente: elaboración propia

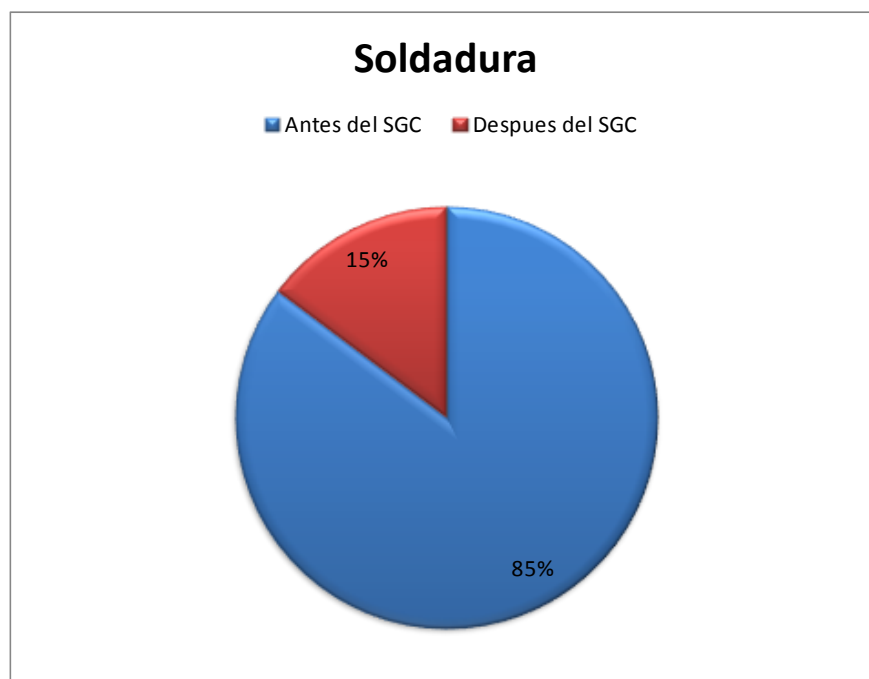


Figura 51. Resultado de mejora en el proceso de soldadura

Fuente: elaboración propia

Como podemos ver en la tabla y en la imagen anterior, las fallas en el proceso de soldadura, luego de la implementación del sistema de gestión de calidad mejoró un 85% con respecto a fallas en la soldadura sin un Sistema de Gestión de Calidad, observando así que la mejora en este proceso fue considerable.

Tabla 21
Resultado de mejora en los acabados de estructuras metálicas

FALLAS EN LOS ACABADOS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS		
Descripción	Cantidad	Porcentaje %
Antes del SGC	39	87%
Despues del SGC	6	13%
TOTAL	45	100%

Fuente: elaboración propia

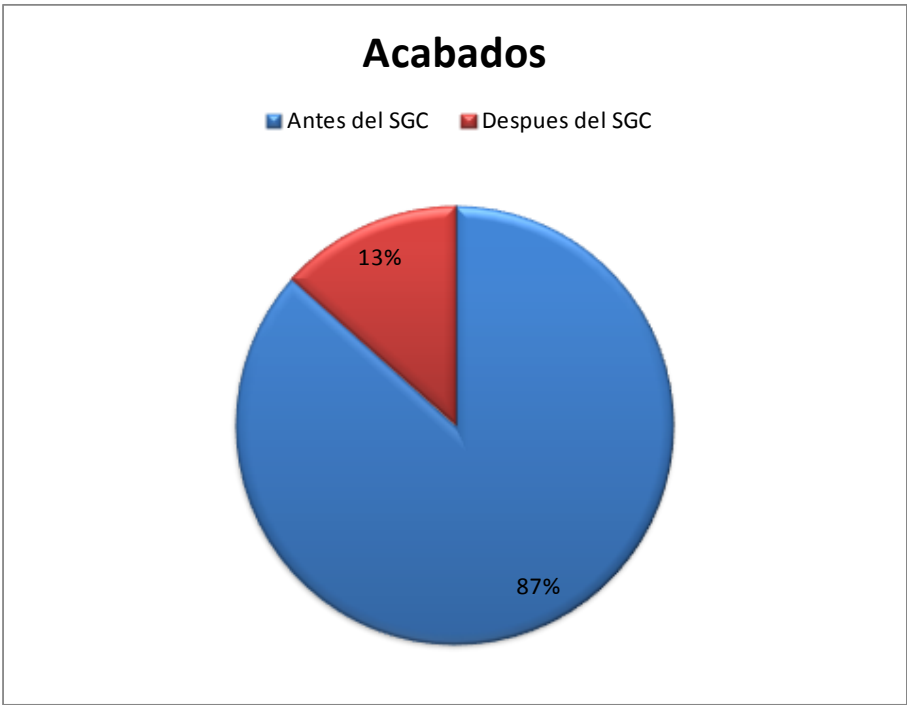


Figura 52. Resultado de mejora en los acabados de estructuras metálicas
Fuente: elaboración propia

Se puede ver en la tabla y en la imagen anterior, que las fallas en los acabados de estructuras metálicas, luego de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad mejoro un 87%, con respecto a fallas en los acabados sin un sistema de gestión de calidad. Lo cual podemos observar, que las estructuras presentan mejor acabado en sus procesos.

Tabla 22
Resultado de mejora en los tiempos de entrega

RETRASO EN LOS TIEMPOS DE ENTREGA		
Descripción	Cantidad	Porcentaje %
Antes del SGC	20	80%
Despues del SGC	5	20%
TOTAL	25	100%

Fuente: elaboración propia

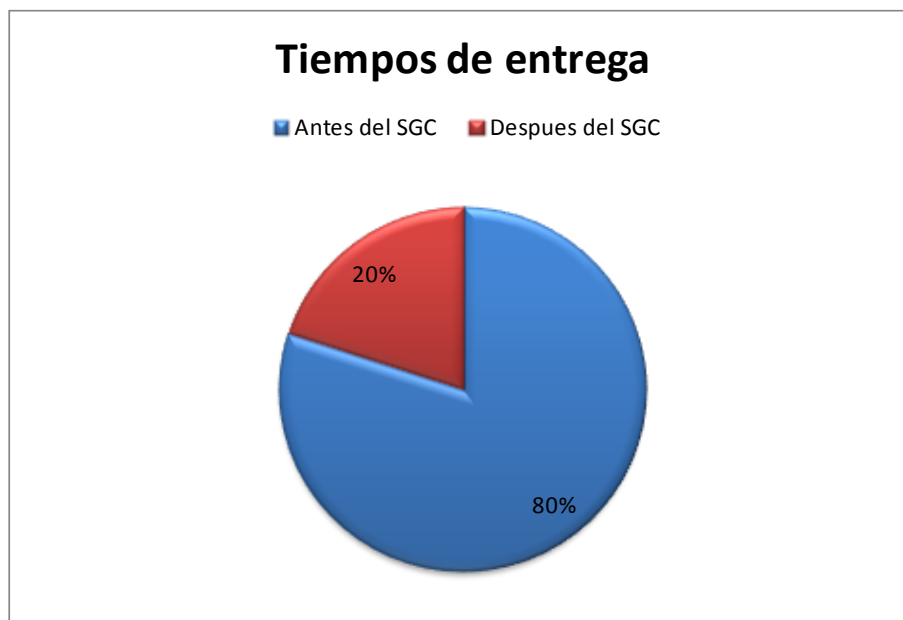


Figura 53. Resultado de mejora en los tiempos de entrega

Fuente: elaboración propia

Se puede ver en la tabla y en la imagen anterior, que los tiempos de entrega, luego de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad mejoro un 80%, con respecto a tiempos sin un sistema de gestión de calidad implementado. Referente al resultado obtenido, los tiempos de entrega de fabricaciones y servicios son respetados, cumpliendo así con las necesidades y requerimientos de los clientes.

Tabla 23*Resultado de mejora en las no conformidades*

NO CONFORMIDADES EMITIDAS		
Descripción	Cantidad	Porcentaje %
Antes del SGC	144	86%
Despues del SGC	24	14%
TOTAL	168	100%

Fuente: elaboración propia**Figura 54.** Resultado de mejora en las no conformidades**Fuente:** Elaboración propia

Se puede ver en la tabla e imagen anterior, que las no conformidades emitidas por el cliente durante el periodo de 10 meses después de implementado el sistema de gestión de calidad, mejoró un 86%, con respecto a las no conformidades emitidas en el mismo periodo de tiempo, antes de la implementación de Sistema de Gestión de Calidad. Se puede concluir según estos resultados, que la implementación del sistema de gestión de calidad mejoró los procesos y redujo las no conformidades, en un aspecto considerable.

5.2. Análisis de resultados de la evaluación al cliente.

Se realizó la evaluación a 15 empresas consideradas por nuestra organización como clientes potenciales, para que puedan responder nuestra encuesta de mejora.

Se realizara la encuesta según el formato de “Evaluación de satisfacción al cliente” HM-SGC-005-F01.

Tabla 24
Resultado Encuesta P – 1

1.- ¿Como califica la calidad del proyecto y/o servicio recibido?		
Nivel	Cantidad	Porcentaje %
MALO	0	0%
REGULAR	6	40%
BUENO	8	53%
EXCELENTE	1	7%
Total de Empresas	15	100%

Fuente: Elaboración propia

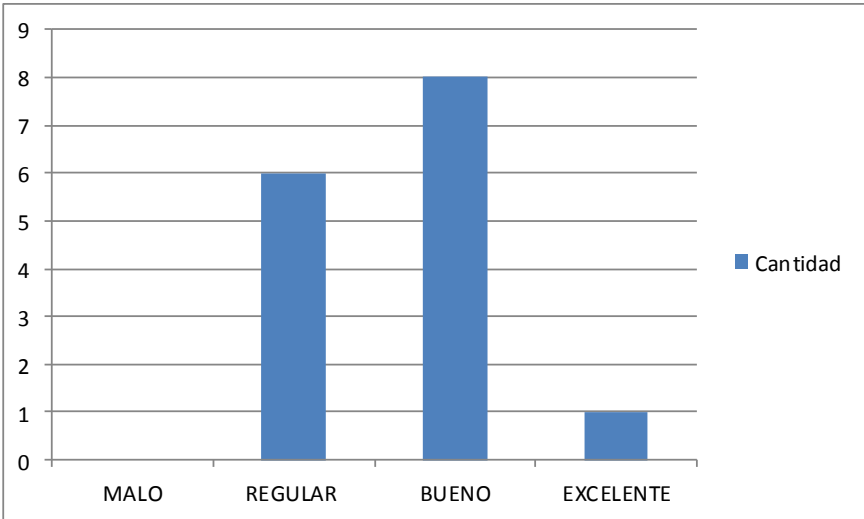


Figura 55. Resultado Encuesta P – 1.
Fuente: elaboración propia

Tabla 25
Resultado Encuesta P – 2

2.- ¿Como califica el soporte técnico recibido en el transcurso del proyecto y/o servicio?		
Nivel	Cantidad	Porcentaje %
MALO	0	0%
REGULAR	7	47%
BUENO	7	47%
EXCELENTE	1	7%
Total de Empresas	15	100%

Fuente: elaboración propia

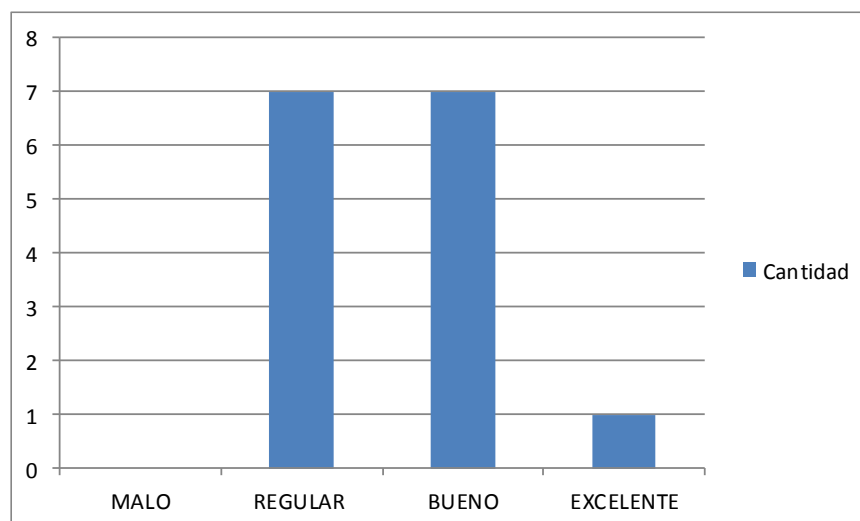


Figura 56. Resultado Encuesta P – 2.
Fuente: elaboración propia

Tabla 26
Resultado Encuesta P – 3

3.- ¿Cómo evalúa los procesos de fabricación en el desarrollo del proyecto?		
Nivel	Cantidad	Porcentaje %
MALO	0	0%
REGULAR	6	40%
BUENO	8	53%
EXCELENTE	1	7%
Total de Empresas	15	100%

Fuente: elaboración propia

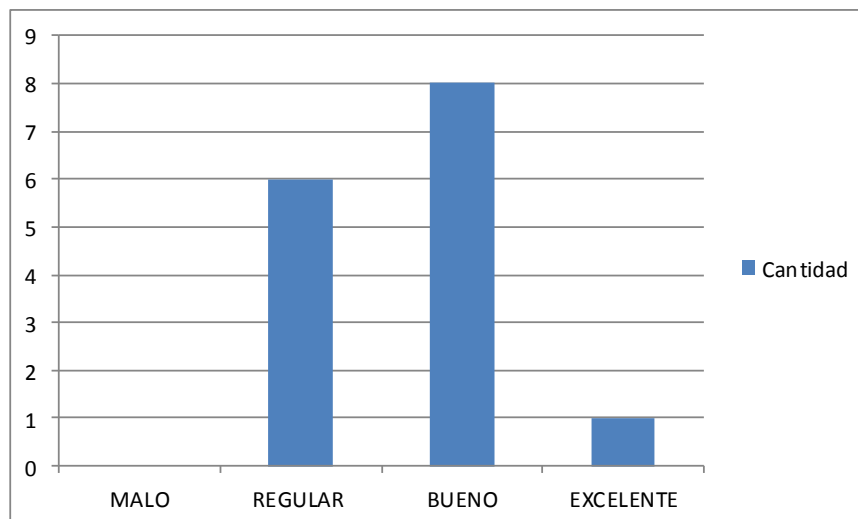


Figura 57. Resultado Encuesta P – 3
Fuente: elaboración propia

Tabla 27
Resultado Encuesta P – 4

4.- ¿Como considera que fue el cumplimiento de los requisitos del proyecto y/o servicio?		
Nivel	Cantidad	Porcentaje %
MALO	1	7%
REGULAR	6	40%
BUENO	7	47%
EXCELENTE	1	7%
Total de Empresas	15	100%

Fuente: elaboración propia

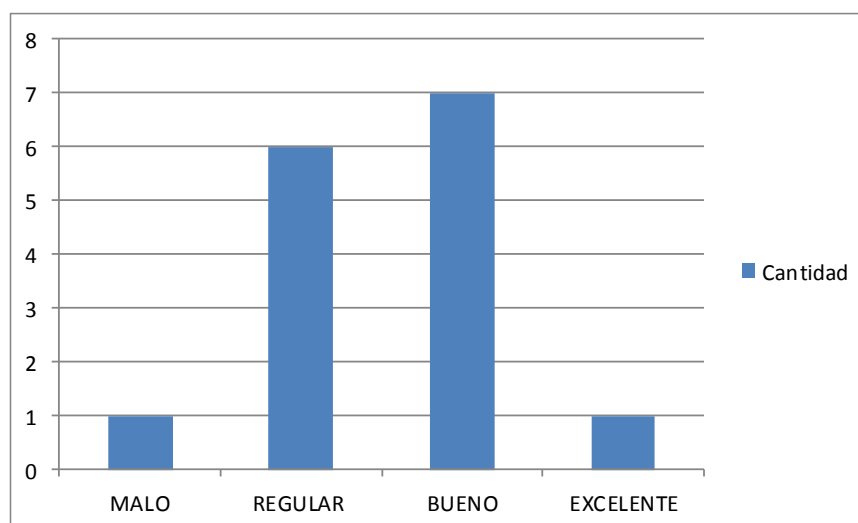


Figura 58. Resultado Encuesta P – 4
Fuente: elaboración propia

Tabla 28
Resultado Encuesta P – 5

5.- ¿Cómo califica el cumplimiento en el tiempo de entrega del proyecto y/o servicio?		
Nivel	Cantidad	Porcentaje %
MALO	1	7%
REGULAR	5	33%
BUENO	8	53%
EXCELENTE	1	7%
Total de Empresas	15	100%

Fuente: elaboración propia

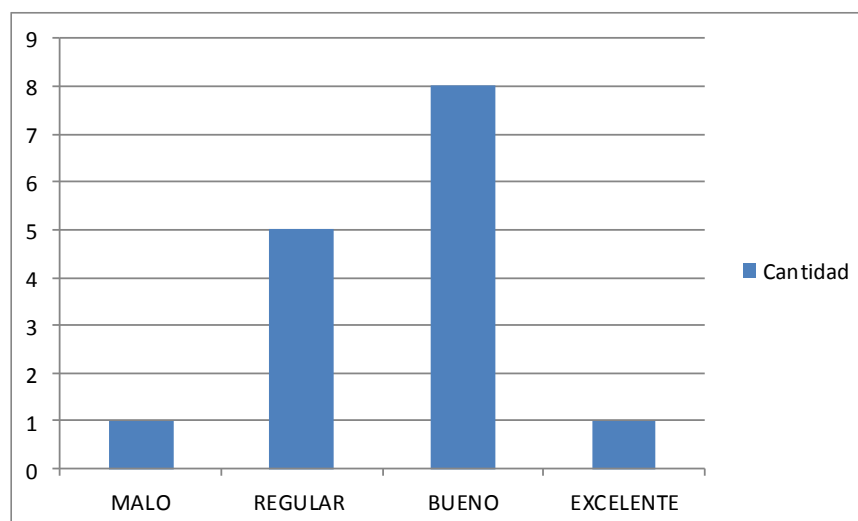


Figura 59. Resultado Encuesta P – 5
Fuente: elaboración propia

Tabla 29
Resultado Encuesta P – 6

6.- ¿Cómo valora la gestión calidad en el desarrollo del proyecto?		
Nivel	Cantidad	Porcentaje %
MALO	0	0%
REGULAR	4	27%
BUENO	10	67%
EXCELENTE	1	7%
Total de Empresas	15	100%

Fuente: elaboración propia

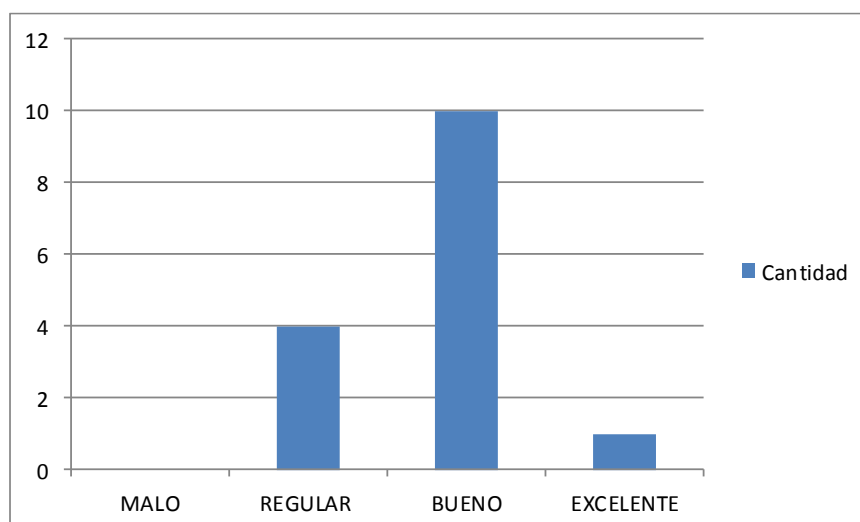


Figura 60. Resultado Encuesta P – 6
Fuente: elaboración propia

Podemos ver en las encuestas de evaluación al cliente realizadas a 15 empresas, la respuesta positiva que origino la implementación de un SGC, se puede ver que la mejora en los procesos de fabricación satisfacen la necesidad de los clientes y que los tiempos de entrega de proyectos y servicios, posee como nivel “Bueno” el porcentaje más alto de la encuesta. Concluyendo que la implementación del SGC, mejoró la satisfacción de los clientes de la organización.

CONCLUSIONES

- Se implementó un Sistema de Gestión de Calidad (SGC), en la empresa H.M. ASTILLEROS S.A.C, en base a la norma ISO 9001:2015, mejorando los procesos de fabricación, lo cual conllevó a que las no conformidades reduzcan un 86% en el tiempo de 10 meses, según tabla de no conformidades, teniendo así la satisfacción y/o aprobación del proceso constructivo del cliente.
- El Sistema de Gestión de Calidad (SGC) implementado en la empresa, mejoró el proceso de soldeo en la fabricación de estructuras metálicas, ya que ordeno y dispuso la documentación necesaria requerida para estos procesos, como procedimiento WPS, calificación WPQ – PQR, registros de control y seguimiento, capacitación al personal. Todas las documentaciones y recursos implantados, mejoro un 85% las no conformidades en el periodo de 10 meses, observando así que la mejora en este proceso fue considerable
- La implementación de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC), mejoró los acabados en la fabricación de estructuras metálicas en la empresa, los

seguimientos, el control y la inspección, realizada constantemente, permitió que los trabajos se realicen de manera adecuada y responsable, los procedimientos que se implantaron en cada proceso, permitió que el desarrollo del trabajo se realice de manera eficaz, mejorando un 87% con respecto al tiempo de la no implementación, observando así que la mejora en los acabados tanto en el proceso de corte, armado y pintura, es considerable .

- La implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, mejoro los tiempos de entrega de la fabricación de estructuras metálicas en la empresa, reduciendo las horas hombre extras requeridas para trabajos de reprocesos en un 85% (horas de reprocesos antes del SGC 421h. vs horas de reprocesos después del SGC 74h.). así mismo se analizó las mejoras de no conformidades por demora en los tiempos de entrega, el cual se redujo un 80% en el rango de tiempo sin implementación, lo cual se visualiza que los tiempos de entrega de fabricaciones y servicios son respetados, cumpliendo así con las necesidades y requerimientos de los clientes
- La parte económica que se analizó en el tiempo de actualización de la norma ISO 9001 en 7 años nos arrojó un VAN favorable de s/. 264,656.90, también nos indica una Taza Interna de Retorno (TIR) de 38.24%. Estos resultados demuestran rentabilidad positiva para la empresa con un monto superior al Costo de Oportunidad Capital, lo cual nos demuestra una Rentabilidad positiva para la Organización.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda constante revisión en los procedimientos de aseguramiento y control de la calidad para su mejora continua, así mismo actualización constante de la matriz de control de documentos HM-SGC-CD, por cualquier modificación y/o Implementación.
- Se recomienda hacer un seguimiento continuo al control de no conformidades HM-SGC-002-F02, para actuar de manera inmediata en las observaciones emitidas y minimizar los errores que podrían haber en proyectos futuros.
- Se recomienda el cumplimiento del procedimiento de evaluación y satisfacción del cliente HM-SGC-004, para hacer seguimiento a la buena práctica que tiene nuestro SGC con la Satisfacción de nuestros clientes.
- Se recomienda mejorar de forma continua los procesos de aseguramiento y control, el personal administrativo y operativo, así como los recursos utilizados en nuestra organización.

- Se recomienda a empresas de la industria metalmecánica, que no cuentan con procedimientos detallados de fabricación, implementar un SGC basado en la norma ISO 9001, para asegurar, mejorar y controlar las estructuras metálicas desarrolladas por su representada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bunge, Jorge; Magallanes, Diego (2011) Ensayos No Destructivos.

Curso de Gestión en las Redes de Establecimientos y Servicios de Salud (1999) Gestión de Recursos Humanos.

Gabriel Huamán, Yurico, (2015), Perú, “Diseño de un Proceso de Fabricación de Estructura Metálica en la Empresa Metal Mecánica Fixer Servicios Generales S.A.C.”, Grado: Ingeniero Mecánico, Universidad Nacional del Centro del Perú.

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2009) Herramientas para la Mejora de la Calidad.

Montoyo, Andrés; Marco, Manuel (2012) Tema4: Proceso de Producción.

Samaniego, Omar (2017) Interpretación de la Norma ISO 9001:2015 Aplicada a la Construcción.

Secretaría de la Función Pública, Gobierno de México (2008) Herramienta para el Análisis y Mejora de Procesos.

Schiavino, Luis; Planificación y Control de la Producción.

Tejada Castelo, María Victoria, (2014), Perú, “Propuesta de Mejoras en una Empresa Metalmeccánica en la Región Arequipa – 2014”, Grado: Ingeniero Industrial, Universidad Católica de Santa María.

Yauri Quispe, Luis Alejandro, (2015), Perú, “Análisis y Mejora de Procesos en una Empresa Manufacturera de Calzado”, Grado: Ingeniero Industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

WEB GRAFÍA

CPS Ingenieros Consultores S.A.C., Calidad Total, Parte 5: Sistema de Gestión de la Calidad (2012).

<http://calidad.overblog.com/sistema-de-gestion-de-la-calidad-parte-v>

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v05_n1/calidad.htm

http://www.sintegradodegestion.com/Calidad/sIG_Calidad_Aseguramiento.html

<https://catedra.ing.unlp.edu.ar/electrotecnia/sisprot/Libros%202007/libros/et/et-03/et-036/et-036.htm>

Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial - UNMSM, 2002.

ANEXOS

INTERPRETACIÓN DE LA **ISO 9001 : 2015**

APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN



OMAR A. SAMANIEGO | 993 463 118 | comercial@quality-consulting.org | www.quality-consulting.org

INTRODUCCIÓN

FAMILIA ISO 9000

ISO 9001 : 2015 (Secciones 1 – 3)

ISO 9001 : 2015 (Secciones 4 – 10)

0. INTRODUCCIÓN



¿QUÉ ES CALIDAD?

ISO 9001 : 2008

- Enfoque al cliente
- Liderazgo
- Participación del personal
- Enfoque basado en procesos
- Enfoque de sistema para la gestión
- Mejora continua
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión
- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

ISO 9001 : 2015

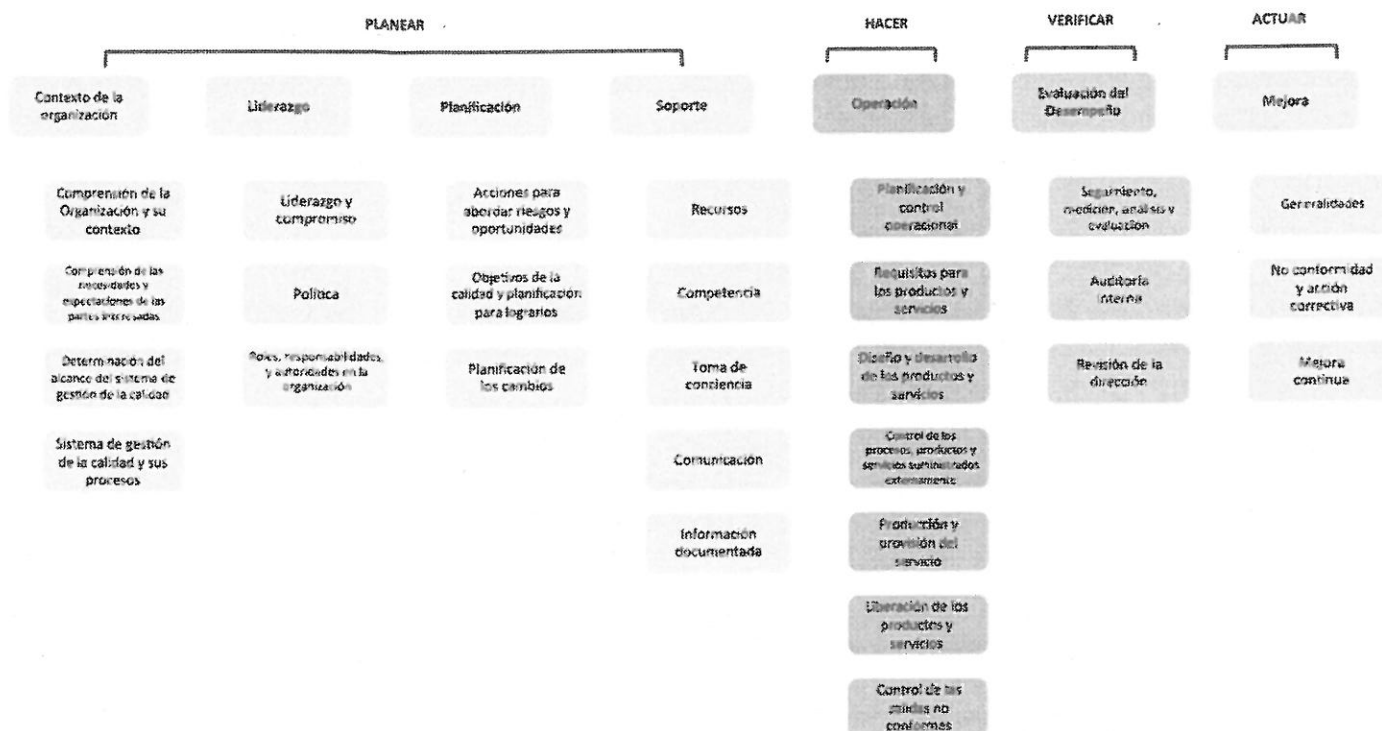
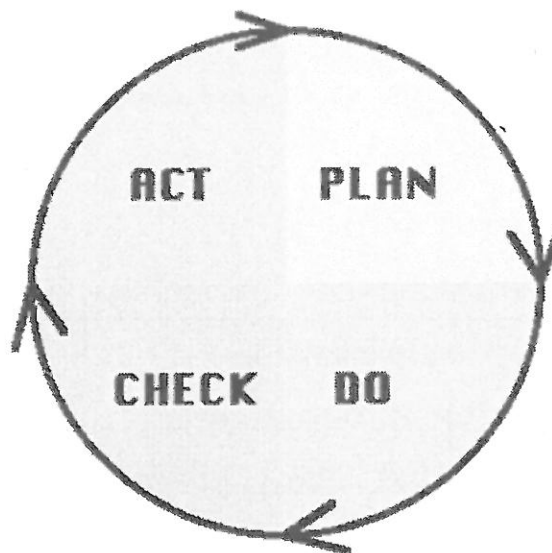
- Enfoque al cliente
- Liderazgo
- Compromiso de las personas
- Enfoque a procesos
- Mejora
- Toma de decisiones basada en la evidencia
- Gestión de las relaciones

ISO 9001 : 2008	ISO 9001 : 2015
Productos	Productos y servicios
Exclusiones	No aplica
Representante de la dirección	No aplica
Documentación, manual de la calidad, procedimientos documentados, registros	Información documentada
Ambiente de trabajo	Ambiente para la operación de los procesos
Equipo de seguimiento y medición	Recursos de seguimiento y medición
Productos comprados	Productos y servicios suministrados externamente
Proveedor	Proveedor externo

EL CICLO DE MEJORA CONTINUA

*Ciclo de Shewhart.
(Mejora Continua)*

*Deming →
Cambio a Estudiar*



FAMILIA ISO

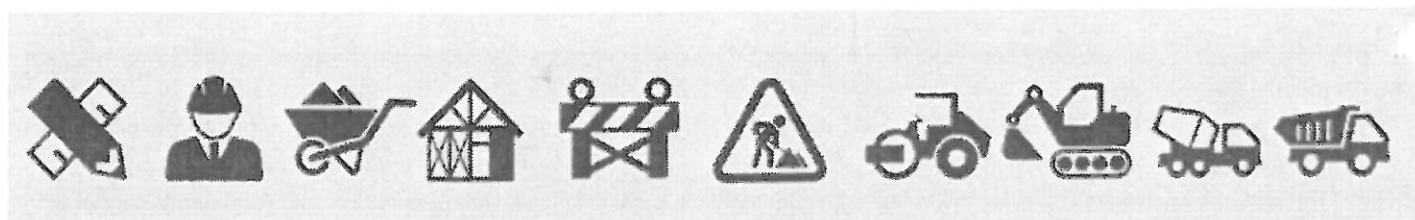


OMAR A. SAMANIEGO | 993 463 118 | omar.samaniego@gmail.com | www.gagcconsulting.com

La familia de Normas ISO citadas a continuación se han elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de calidad eficaces.

- La Norma **ISO 9000** describe los fundamentos de los sistemas de calidad y especifica la terminología para los sistemas de calidad.
- La Norma **ISO 9001** especifica los requisitos para los sistemas de calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación, y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.
- La Norma **ISO 9004** proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.
- La Norma **ISO 19011** proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de calidad y de gestión ambiental.
- La Norma **ISO 31000** proporciona principios y directrices para la gestión de riesgos y el proceso implementado en el nivel estratégico y operativo.
- La Norma **ISO 21500** proporciona una guía para la gestión de proyectos y puede ser utilizada por cualquier tipo de organización independientemente de la complejidad, tamaño y duración del proyecto.

SECCIONES 1 - 3



Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización:

- Necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, y
- Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

Todos los requisitos de esta Norma Internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo o tamaño, o los productos y servicios suministrados.

NOTA 1 En esta Norma Internacional, los términos "producto" o "servicio" se aplican únicamente a productos y servicios destinados a un cliente o solicitados por él.

NOTA 2 El concepto que en la versión en Inglés se expresa como "statutory and regulatory requirements" en esta versión en Español se ha traducido como requisitos legales y reglamentarios.

2.0 Referencias Normativas

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este concepto. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de ésta).

ISO 9000 : 2015, Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario

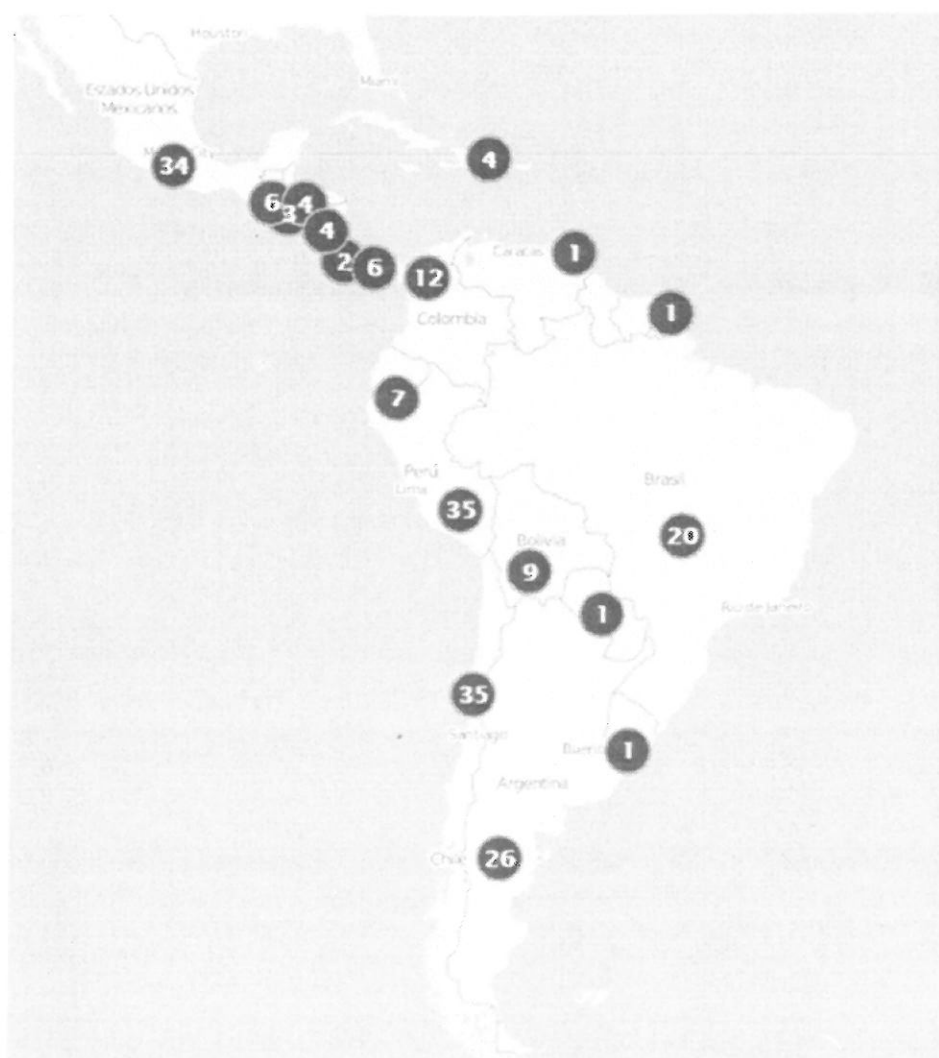
3.0 Términos y Definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en la Norma ISO 9000 : 2015.

4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN



Stakeholder



Contexto de la organización

Comprensión de la Organización y su contexto

Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad

Sistema de gestión de la calidad y sus procesos

4.4 El sistema de gestión de la calidad y sus procesos

4.4.2 En la medida en que sea necesario, la organización debe:

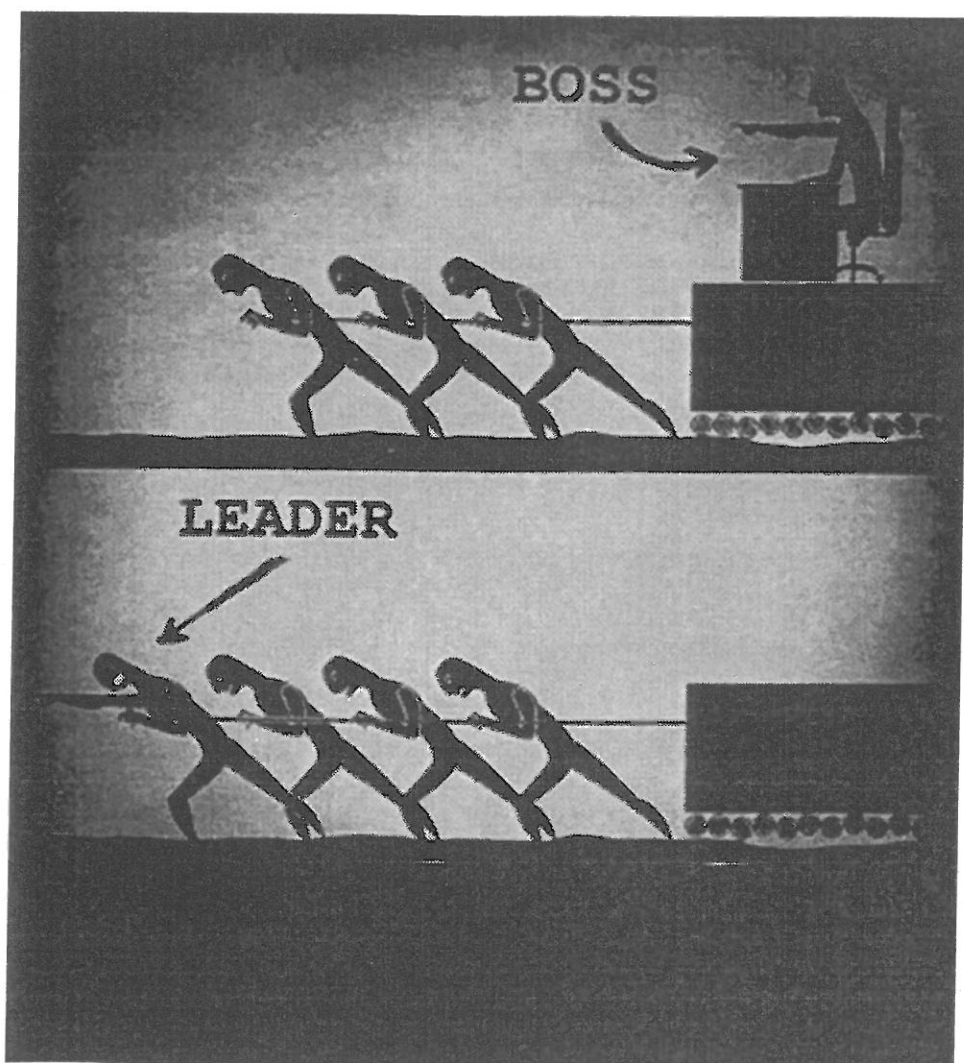
- a) **Mantener** información documentada para apoyar la operación de los procesos;
- b) **Conservar** la información documentada para tener confianza de que los procesos se realizan según lo planificado.

a) La organización mantiene la información documentada en la medida necesaria para respaldar la operación de los procesos, **esta información consiste en planes, procedimientos, formatos, y el expediente técnico, entre otros.**

b) Asimismo, la organización dispone de la información documentada en la medida necesaria para tener confianza que los procesos están siendo llevados a cabo según lo planeado; esta información consiste en los **registros generados como soporte de conformidad** con los requerimientos.



5. LIDERAZGO



Liderazgo

Liderazgo y
compromiso

Política

Roles, responsabilidades,
y autoridades en la
organización

4.1. Entendimiento de la organización y su contexto

La organización debe determinar las **cuestiones externas e internas** que son pertinentes para su propósito y su **dirección estratégica**, y que afectan su **capacidad** para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de calidad.

La organización debe **realizar el seguimiento** y la **revisión** de la información **sobre estas cuestiones** externas e internas.

La organización determina el contexto externo e interno mediante una **evaluación estratégica** determinando sus **fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas**.

Esta evaluación permite identificar los **factores** que pueden afectar su SGC y los resultados que este produce.

4.1. Entendimiento de la organización y su contexto

La organización debe determinar las **cuestiones externas e internas** que son pertinentes para su propósito y su **dirección estratégica**, y que afectan su **capacidad** para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de calidad.

La organización debe **realizar el seguimiento** y la **revisión** de la información **sobre estas cuestiones** externas e internas.

La organización **monitorea y revisa** las informaciones externas e internas mediante las **reuniones de directorio mensuales, o cuadros directivos**, en el cual se repasan los factores identificados en la evaluación **estratégica inicial** y verifica su **vigencia**, cambio o la inclusión de **nuevos factores**.

4.1. Entendimiento de la organización y su contexto

Nota 1 Las cuestiones pueden incluir **factores positivos y negativos** o condiciones para su consideración.

Nota 2 La comprensión del contexto externo puede verse facilitada al considerar cuestiones que surgen de los **entornos** legal, tecnológico, competitivo, de mercado, cultural, social y económico, ya sea internacional, nacional, regional o local.

Los **factores positivos** pueden ser la buena o mala **marcha del mercado** de la construcción.

El entorno **legal y social**, por ejemplo puede significar las **trabas legales** para el desarrollo de un proyecto, las **licencias sociales**, así como los aspectos culturales. Sobre lo último: la costumbres de las **comunidades**.

4.1. Entendimiento de la organización y su contexto

Nota 3 La comprensión del **contexto interno** puede verse facilitada al considerar cuestiones relativas a los valores, la cultura, los conocimientos y el desempeño de la organización.

En cuanto al contexto interno la **cultura de “calidad”** con que ingresan los **nuevos colaboradores**.

4.2 Entendimiento de las necesidades y expectativas de los interesados

Debido a su efecto o efecto potencial en la capacidad de la organización de proporcionar regularmente **productos y servicios** que satisfagan los **requisitos** del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, la organización debe determinar:

- a) Las **partes interesadas** que son relevantes para el sistema de gestión de la calidad.
- b) Los **requerimientos de dichas partes interesadas** que son relevantes al sistema de gestión de la calidad.

La organización debe realizar el **seguimiento y revisión de la información sobre estas partes interesadas** y sus requisitos pertinentes.

a) Las partes interesadas son todos aquellas personas dentro o fuera de la organización, clientes, grupos u organizaciones que **puedan ser afectados** por la actividad de producción de esta y que **tengan una incidencia** en el SGC. Por ejemplo:

- Las **comunidades** donde se llevará a cabo la explotación minera, el personal de **mantenimiento** del cliente.
- Los **negocios** que pueden ser o no **proveedores locales de insumos** o maquinarias.

4.2 Entendimiento de las necesidades y expectativas de los interesados

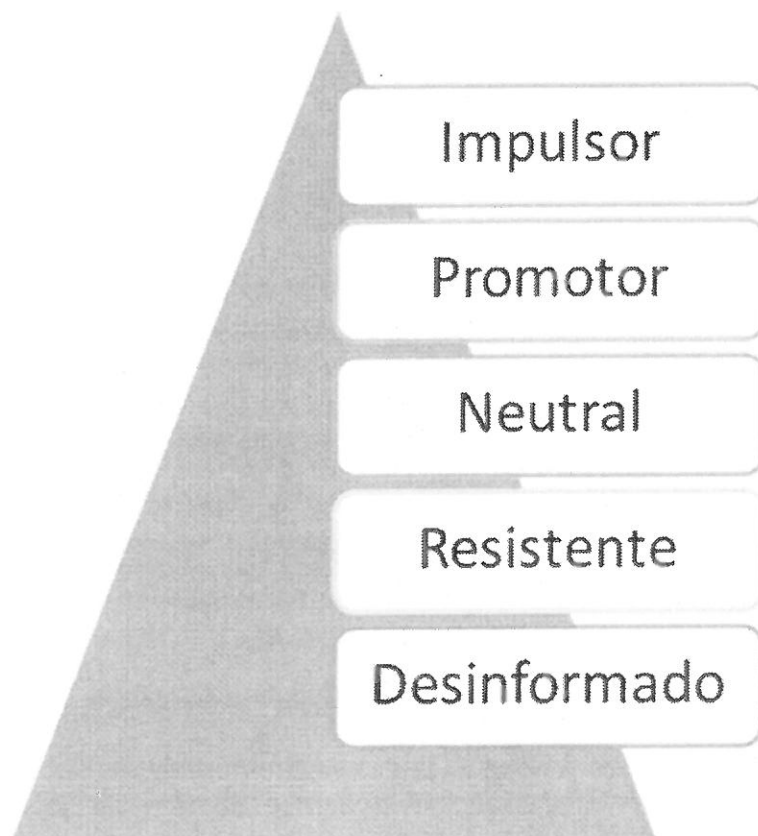
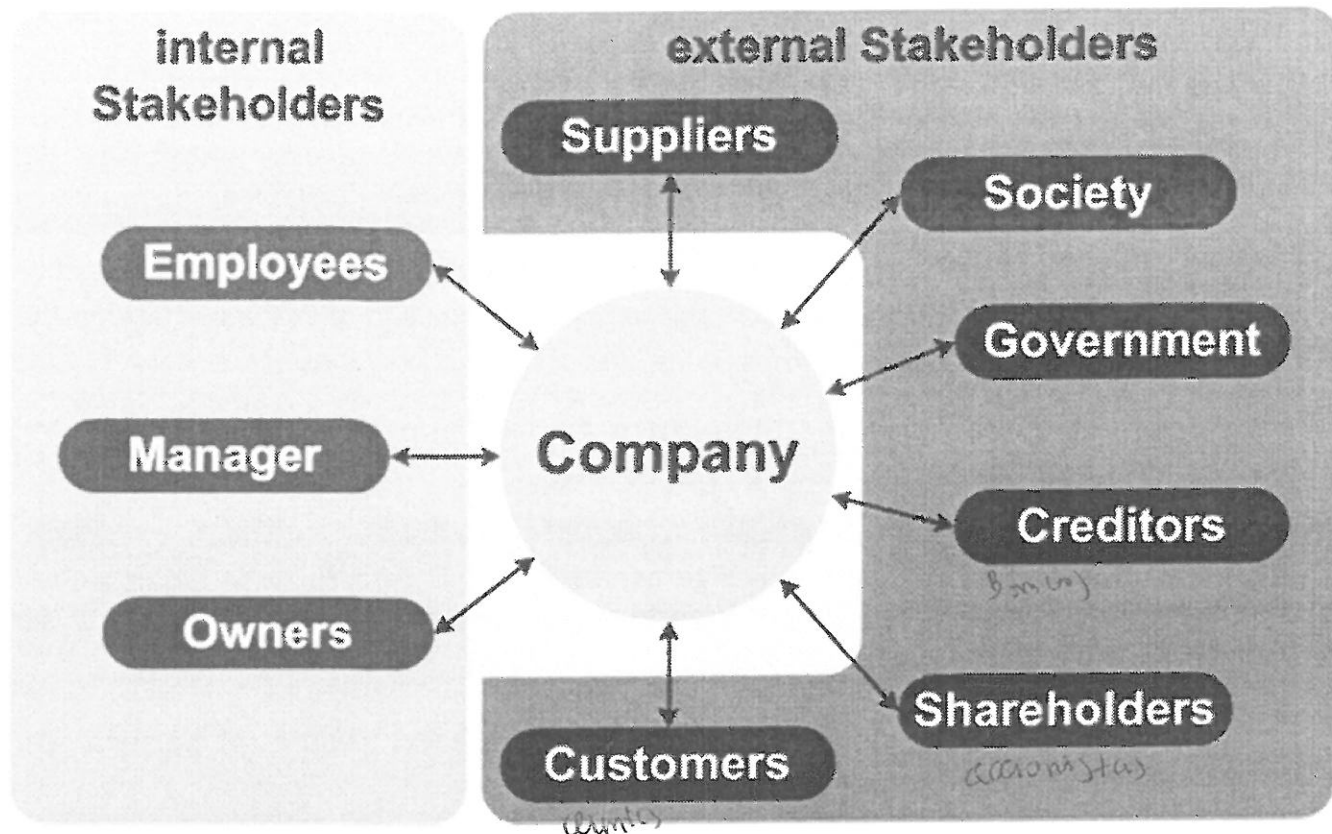
Debido a su efecto o efecto potencial en la capacidad de la organización de proporcionar regularmente **productos y servicios** que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, la organización debe determinar:

- a) Las **partes interesadas** que son relevantes para el sistema de gestión de la calidad.
- b) Los **requerimientos de dichas partes interesadas** que son relevantes al sistema de gestión de la calidad.

La organización debe realizar el seguimiento y revisión de la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos pertinentes.

b) **En el caso del cliente** como parte interesada dichos requerimientos se encuentran descritos en el alcance de trabajo, especificaciones y planos.

Los requerimientos de otras partes interesadas se verificarán en función con el **alcance de trabajo** y las condiciones generales del proyecto, y se determinan si afectan la capacidad de proveer entregables acorde a las especificaciones y consecuentemente **plantear los cambios que sean pertinentes**. Por ejemplo, las cuota de trabajadores de la comunidad o un requerimiento de **mantenimiento**.



4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad

La organización debe determinar los **límites y aplicación** del sistema de gestión de la calidad para establecer su alcance.

Cuando se determina este alcance, la organización debe considerar:

- a) Las **situaciones** externas e internas indicadas en el apartado 4.1;
- b) Los **requerimientos** de las partes interesadas pertinentes indicadas en el apartado 4.2;
- c) Los **productos y servicios** de la organización.

La organización debe aplicar todos los requisitos de esta Norma Internacional si son aplicables en el alcance determinado de su sistema de gestión de calidad.

-
- a) Las situaciones externas e internas se determinan **evaluando las condiciones ambientales, geográficas y la infraestructura pre-existente**.

Los siguientes son elementos relacionados : la **cercanía** a ciudades, fábricas, vías de transporte, **permisos** municipales, condiciones climáticas.

4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad

La organización debe determinar los límites y aplicación del sistema de gestión de la calidad para establecer su alcance.

Cuando se determina este alcance, la organización debe considerar:

- a) Las **situaciones** externas e internas indicadas en el apartado 4.1;
- b) Los **requerimientos** de las partes interesadas pertinentes indicadas en el apartado 4.2;
- c) Los **productos y servicios** de la organización.

La organización debe aplicar todos los requisitos de esta Norma Internacional si son aplicables en el alcance determinado de su sistema de gestión de calidad.

-
- b) Los **requerimientos** de las partes interesadas serán contrastados con el **alcance del contrato**, a efectos de determinar el alcance del SGC. La prioridad de los **requerimientos** corresponde a los **acordados con el cliente**, asentados en el contrato celebrado.

- c) Los **entregables** que podrá brindar atendiendo los considerandos descritos en los puntos anteriores, y asegurando su **conformidad** en función al **alcance del proyecto**, es decir conforme a las especificaciones y exigencias del contrato (p.e. Temas de seguridad).

4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad

El alcance del sistema de gestión de la calidad de la organización debe estar **disponible y mantenerse como información documentada**. El alcance debe establecer los tipos de productos y servicios cubiertos, y proporcionar la **justificación** para cualquier requisito de esta Norma Internacional que la organización determine que no es aplicable para el alcance de su sistema de gestión de calidad.

La conformidad con esta Norma Internacional solo se puede declarar si los requisitos determinados como no aplicables **no afectan a la capacidad o responsabilidad** de la organización de asegurarse de la conformidad de sus productos y servicios y del aumento de la satisfacción del cliente.

El **alcance del SGC** de la organización es el de la **ejecución de proyectos de construcción**, los mismos que se llevan a cabo como **resultado de una adjudicación**, resultado de un proceso de licitación de proyecto de construcción.

Para una constructora el **diseño e ingeniería no forma parte** de la línea de negocio de la organización, por lo que no interviene en su gestión comercial ni en los alcances de los contratos adjudicados. En ese sentido, **las actualizaciones del diseño** durante la etapa del proyecto corresponde **al cliente**.



4.4 El sistema de gestión de la calidad y sus procesos

4.4.1 La organización debe **establecer, implementar, mantener** y continuamente **mejorar** el sistema de gestión de la calidad, incluyendo los **procesos** necesarios y sus **interacciones**, de acuerdo con los requerimientos de esta Norma Internacional.

La organización debe **determinar** los **procesos** necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su **aplicación** a través de la organización, y debe:

- a) determinar las **entradas** requeridas y las **salidas** esperadas de dichos procesos;
- b) determinar la **secuencia** e **interacción** de estos procesos;

La implementación implica en una primera fase la **publicación, divulgación y entrenamiento**.

La consumación de la implementación supone la **producción** de los primeros **entregables** y salidas del SGC, yendo más allá la verificación de la eficacia y funcionamiento del proceso.

La **interacción** de los **procesos** se refiere a la interacción con los procesos de la organización.

4.4 El sistema de gestión de la calidad y sus procesos

4.4.1 La organización debe **establecer, implementar, mantener** y continuamente **mejorar** el sistema de gestión de la calidad, incluyendo los **procesos** necesarios y sus **interacciones**, de acuerdo con los requerimientos de esta Norma Internacional.

La organización debe **determinar** los **procesos** necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su **aplicación** a través de la organización, y debe:

- a) determinar las **entradas** requeridas y las **salidas** esperadas de dichos procesos;
- b) determinar la **secuencia** e **interacción** de estos procesos;

a) Las entradas requeridas y las salidas esperadas de dichos procesos, por ejemplo mediante el **diagrama de proceso de la organización**.

b) La **secuencia** e **interacción** de dichos procesos, para lo cual desarrolla **diagramas de flujo** en caso sea requerido para especificar interacciones y las necesidades de la organización. Tal es el caso de los **diagramas de flujo de comunicaciones**.

4.4 El sistema de gestión de la calidad y sus procesos

c) determinar y aplicar los **criterios y los métodos** (incluyendo el seguimiento, las mediciones y los indicadores del desempeño relacionados) necesarios para asegurarse de la operación **eficaz y el control** de estos procesos;

c) Estos indicadores se **integran** con los **indicadores** generales de la **organización** para la **evaluación** integral de la desempeño del **proyecto**.

Por ejemplo, los **indicadores de desempeño de personal**, asociados con el cumplimiento de la política de calidad y objetivos de calidad de un proyecto, lo que se puede traducir como el indicador de **bien a la primera** en vaciados de **concreto**, **montaje** de equipos, etc.

4.4 El sistema de gestión de la calidad y sus procesos

d) determinar los **recursos** necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad;

e) asignar las **responsabilidades** y autoridades para estos procesos;

f) abordar los **riesgos y oportunidades** determinados de acuerdo con los requisitos del apartado 6.1.

d) Los recursos y su disponibilidad, tal que el proceso del **SGC no pierda efectividad** para lograr los **resultados esperados** en los proyectos, los cuales se verifican con la evaluación de los indicadores de **desempeño** del proyecto. Por ejemplo, **recursos** para los viajes de **auditoría**, así como las **facilidades** para el **ingreso** a obra (exámenes médicos, charlas de inducción, etc.).

4.4 El sistema de gestión de la calidad y sus procesos

- d) determinar los **recursos** necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad;
- e) asignar las **responsabilidades** y autoridades para estos procesos;
- f) abordar los **riesgos y oportunidades** determinados de acuerdo con los requisitos del apartado **6.1**.

e) La asignación de responsabilidades y autoridades para estos procesos, los cuales se indican en el **plan de funciones respectivos**. Por ejemplo, el nivel de **responsabilidad** del gerente de proyecto en las **aprobaciones** de procedimientos, planes de puntos de inspección.

f) Los riesgos y oportunidades, y planea e implementa las acciones apropiadas para afrontarlos es decir **pro-activas**.

4.4 El sistema de gestión de la calidad y sus procesos

g) evaluar estos procesos e **implementar** cualquier **cambio** necesario para **asegurarse** de que estos procesos logran los resultados previstos.

h) **mejorar** los **procesos** y el **sistema** de gestión de la calidad.

g) Esto considera **los cambios en los procesos** para asegurar que estos alcanzan los resultados previstos en las **especificaciones**. Estos cambios pueden ser **temporales** o **permanentes**, como en el **caso** de un **proceso complejo** operativo.

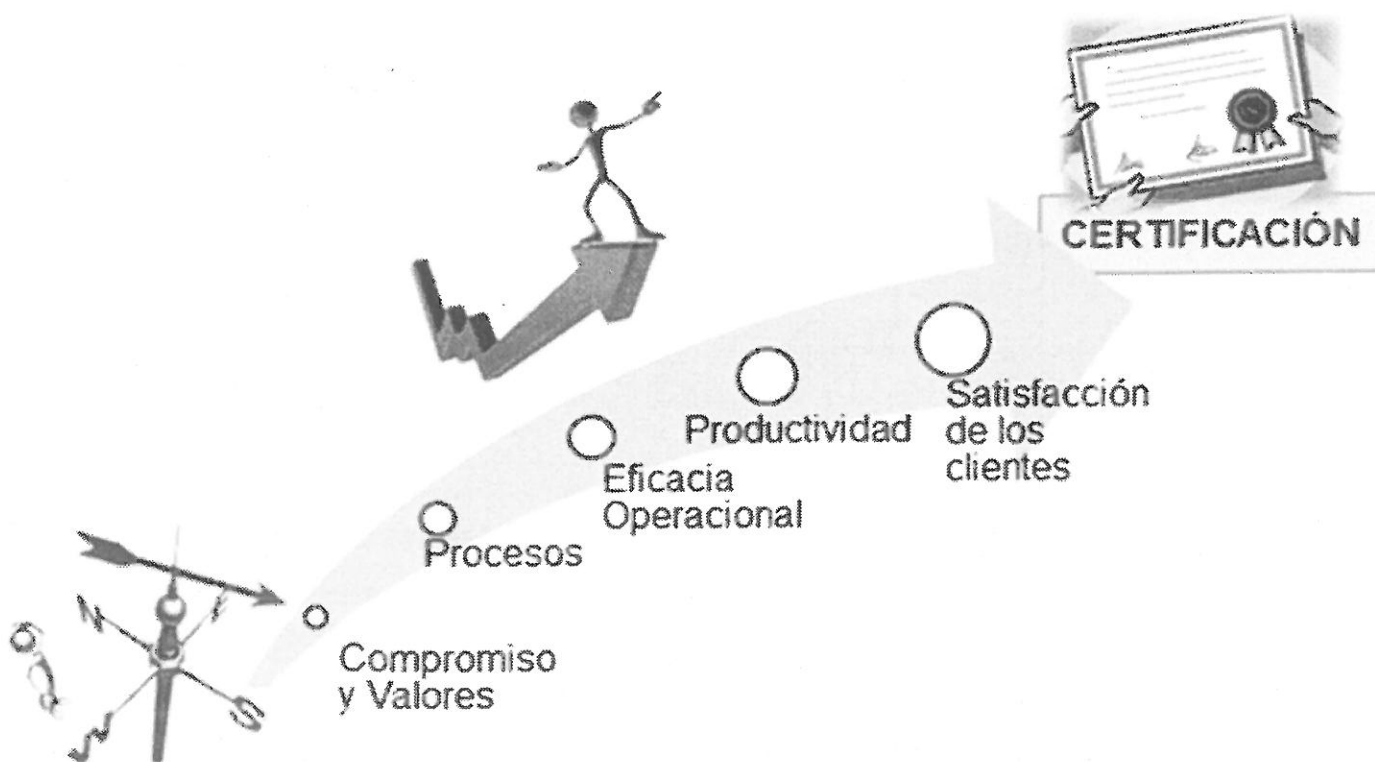
Por ejemplo, un proceso que **no considera** protección contra **lluvias**, pero debido al riesgo identificado por cambios de estación se **decide incorporar**.

4.4 El sistema de gestión de la calidad y sus procesos

- g) evaluar estos procesos e **implementar** cualquier **cambio** necesario para **asegurarse** de que estos procesos logran los resultados previstos.
- h) **mejorar** los **procesos** y el **sistema** de gestión de la calidad.

g) Por ejemplo implica re-definir el **proceso de vaciado** y acordar un **nuevo flujo**, PPI así como los **registros**. Implica verificar el **cumplimiento** de los **parámetros** de la **nueva configuración** del proceso, por ejemplo la nueva **resistencia** de concreto, nuevos **puntos de verificación** en los **alineamientos** de equipos.

h) La mejora en el sistema de gestión de calidad puede implicar la **mejora** de los **documentos** (procedimiento/formatos) que pueden **devenir** de los **cambios** en los **procesos**, como por ejemplo la mejora en el procedimiento de entrega de Dossier.



5 El sistema de gestión de la calidad y sus procesos

5.1 Liderazgo

5.1.1 Liderazgo y compromiso

La alta dirección debe **demostrar liderazgo y compromiso** con respecto al sistema de gestión de la calidad:

- a) asumiendo la **responsabilidad y obligación** de **rendir** cuentas con relación a la **eficacia** del sistema de gestión de la calidad;
- b) **asegurándose** de que se **establezca** la **política** de la **calidad** y los **objetivos** de la calidad para el sistema de gestión de la calidad, y que éstos sean **compatibles** con el **contexto** y la dirección **estratégica** de la Organización.

-
- a) Tomando responsabilidad de la efectividad del SGC, mediante la **revisión y sustento** del estatus de la **implementación** de este en los proyectos, los **resultados** obtenidos, así como las restricciones para estos, por ejemplo, cuando se tenga un proyecto **consorciado**.
 - b) Aprobando la **política** de la calidad y los **objetivos** de la calidad de manera **compatible** con la **Visión y Misión** de la organización, así como con los subsecuentes planes estratégicos, los que deben demandar obligatoriedad en los **gerentes** de unidad y proyectos.

5.1.1 Liderazgo y compromiso

- c) asegurándose de la **integración** de los requisitos del sistema de gestión de la calidad en los **procesos de negocio** de la Organización.
- d) promoviendo el uso del **enfoque a proceso** y el pensamiento basado en **riesgos**;
- e) asegurándose de que los **recursos** necesarios para el **sistema** de gestión de la calidad estén disponibles;

-
- c) Asegurando la integración del SGC en los procesos de los negocios de la Organización, mediante la participación de los **responsables** de la administración del **SGC** en el desarrollo de los **planes estratégicos** y asignando responsabilidades a la plana ejecutiva de la organización, por ejemplo en el **plan de funciones** del gerente de unidad.

- d) Promoviendo la **toma de conciencia de la gestión por procesos y riesgos**, mediante la aprobación de la **capacitación en conceptos, metodologías** y creación de lineamientos e indicadores concernientes.

5.1.1 Liderazgo y compromiso

- c) asegurándose de la **integración** de los requisitos del sistema de gestión de la calidad en los **procesos de negocio** de la Organización.
- d) promoviendo el uso del **enfoque a proceso** y el pensamiento basado en **riesgos**;
- e) asegurándose de que los **recursos** necesarios para el **sistema** de gestión de la calidad estén disponibles;

e) Asegurando la disponibilidad de los recursos necesarios para el SGC, **incorporando las partidas respectivas en el presupuesto** anual de la organización para la administración de los responsables de la administración del SGC.

La organización lleva para ello indicadores de performance, los cuales son responsabilidad de la plana ejecutiva. Por ejemplo, los **indicadores de auditoría** de calidad, indicadores de bien a la primera, indicadores de **cumplimiento de alcance**.

5.1.1 Liderazgo y compromiso

- f) **comunicando la importancia** de una gestión de la calidad eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión de la calidad.
- g) **asegurándose** de que el **sistema** de gestión de la calidad **logre** los resultados previstos;
- h) **comprometiendo, dirigiendo y apoyando** a las personas, para **contribuir a la eficacia** del sistema de gestión de la calidad;

- f) **Comunicando** la importancia de la efectividad de la gestión de la calidad durante las **intervenciones** de esta en **eventos** fijos **corporativos**, **medios** de comunicación **internos** masivos, la realización de **capacitaciones** por las áreas de la organización. Asimismo, emitiendo **juicio dirimente** sobre el cumplimiento de los requerimientos del SGC ante un problema de obra, por ejemplo el **descarte** de un **capa** de relleno mal compactado.
- g) Mediante el **soporte** y **revisión** de los resultados y recomendaciones de las **auditorías** del SGC.

5.1.1 Liderazgo y compromiso

- f) **comunicando la importancia** de una gestión de la calidad eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión de la calidad.
- g) **asegurándose de que el sistema** de gestión de la calidad **logre** los resultados previstos;
- h) **comprometiendo, dirigiendo y apoyando** a las personas, para **contribuir** a la **eficacia** del sistema de gestión de la calidad;

h) Comprometiendo, dirigiendo y **respaldando a los colaboradores** para contribuir con la eficacia del SGC. Los colaboradores **abarcán** la plana **ejecutiva**, los cuales deben ser instruidos y **evaluados por** la alta **dirección** en función a su **contribución** con el SGC.

Por ejemplo, desde la **gerencia del proyecto** **exigiendo** el empleo de los **planes** de **puntos de inspección**, y que los **objetivos** de producción **no descarten** los **parámetros** de calidad.

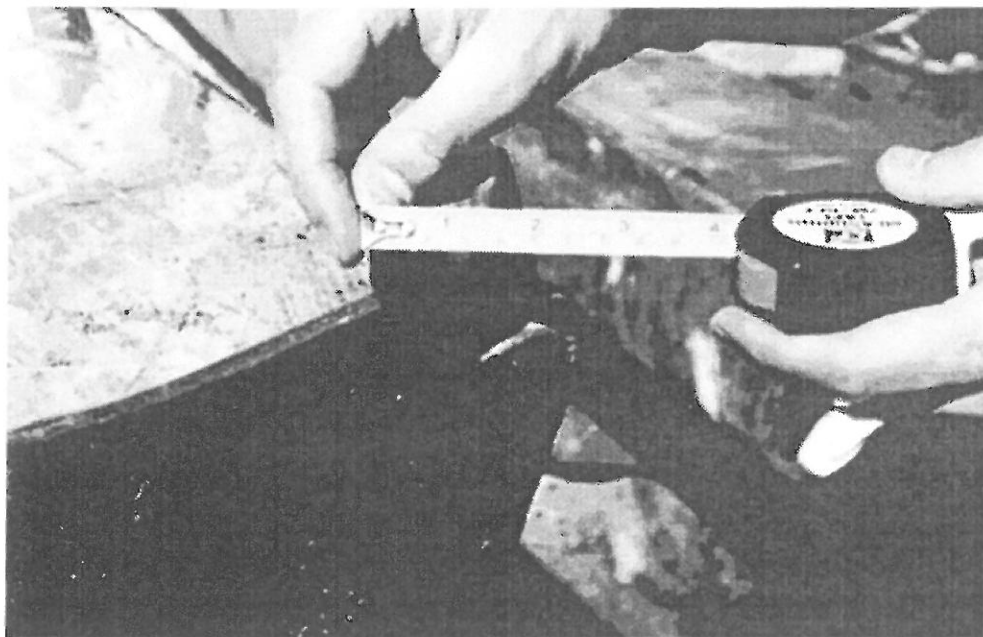
5.1.1 Liderazgo y compromiso

- i) promoviendo la **mejora**;
- j) **apoyando** otros **roles** pertinentes de la **dirección**, para **demostrar** su **liderazgo** en la **forma** en la **aplique** a sus áreas de responsabilidad.

Nota: En esta Norma Internacional se puede interpretar el término "negocio" en un sentido más amplio, es decir: referido a aquellas actividades que son esenciales para la existencia de la organización; tanto si la organización es pública, privada con o sin fines de lucro.

i) Promoviendo el **reconocimiento**, y asignando la provisión de los **recursos** para la **mejora** continua de la calidad. Por ejemplo, instaurar el **día** de "**cero defectos**" o de la "**liberación a la primera**".

j) Mediante el **empoderamiento**, el **respaldo político y económico** para las actividades **concernientes** al SGC. Por ejemplo, **reuniones de calidad** de la alta gerencia **con los gerentes de unidad**, **en base a ratios de no conformidades**.



5.1.2 Enfoque en el cliente

La alta gerencia debe **demostrar liderazgo** y compromiso con respecto al enfoque al cliente **asegurando** de que:

- a) se **determinan**, se **comprenden** y se **cumplen** regularmente los requisitos del cliente y los legales y reglamentos aplicables;
- b) se determinan y se consideran los **riesgos** y **oportunidades** que pueden afectar a la **conformidad** de los productos y servicios y la capacidad de **aumentar** la **satisfacción** del cliente;
- c) Se mantiene el enfoque en el **aumento** de la **satisfacción** del cliente.

La **satisfacción** del cliente no puede basarse en el cumplimiento del **plazo** y **pago** del avance **como** indicador de "**conformidad**", **sino** en el cumplimiento de los **requisitos**, los cuales no se dan por la inspección del supervisor quien se basa en el "avance".

Lo que hay que **verificar** es el cumplimiento con los **requerimientos**, los que dan la conformidad, y por tanto dan pie a la liberación.

5.1.2 Enfoque en el cliente

La alta gerencia debe **demostrar liderazgo** y compromiso con respecto al enfoque al cliente **asegurando** de que:

- a) se **determinan**, se **comprenden** y se **cumplen** regularmente los requisitos del cliente y los legales y reglamentos aplicables;
- b) se determinan y se consideran los **riesgos** y **oportunidades** que pueden afectar a la **conformidad** de los productos y servicios y la capacidad de **aumentar** la **satisfacción** del cliente;
- c) Se mantiene el enfoque en el **aumento** de la **satisfacción** del cliente.

Por ejemplo, se puede haber **avanzado** con el **montaje** en toneladas, **pero no** se ha logrado **liberación** alguna. Un enfoque al cliente se centra en el término, más que en el avance.

El enfoque en la **productividad** se centra en la **rentabilidad** que beneficia al **productor**, en tanto que el enfoque en la **calidad** se centra en el **producto/servicio** que beneficia al **cliente**

5.1.2 Enfoque en el cliente

La alta gerencia debe **demostrar liderazgo** y compromiso con respecto al enfoque al cliente **asegurando** de que:

- a) se **determinan**, se **comprenden** y se **cumplen** regularmente los requisitos del cliente y los legales y reglamentos aplicables;
- b) se determinan y se consideran los **riesgos** y **oportunidades** que pueden afectar a la **conformidad** de los productos y servicios y la capacidad de **aumentar** la **satisfacción** del cliente;
- c) Se mantiene el enfoque en el **aumento** de la **satisfacción** del cliente.

- a) Se determinan y alcanzan los **requerimientos contractuales** y las **reglamentaciones** aplicables mediante la **revisión** de los requerimientos y condiciones contractuales **durante** la elaboración de la **oferta**, la **concurrencia** de las **áreas involucradas**, y la revisión de estatus.

¿Qué hacer cuando nos dan poco tiempo para elaborar el contrato?

5.1.2 Enfoque en el cliente

La alta gerencia debe **demostrar liderazgo** y compromiso con respecto al enfoque al cliente **asegurando** de que:

a) se **determinan**, se **comprenden** y se **cumplen** regularmente los requisitos del cliente y los legales y reglamentos aplicables;

b) se determinan y se consideran los **riesgos** y **oportunidades** que pueden afectar a la **conformidad** de los productos y servicios y la capacidad de **aumentar la satisfacción** del cliente;

c) Se mantiene el enfoque en el **aumento** de la **satisfacción** del cliente.

b) Se determinan los **riesgos** y **oportunidades** que pueden afectar la conformidad de los entregables llevando a cabo un **análisis de riesgos** el cual es presentado en la **reunión de transferencia** entre el área de presupuestos y proyectos.

Subsecuentemente, se lleva a cabo a cabo la **revisión de los riesgos** en las reuniones **directorio/comités de proyecto** a fin de detectar si existe alguna afectación en los entregables y satisfacción del cliente. Por ejemplo, sobre **especificaciones** de acabados/tolerancias que no eran claras.

5.1.2 Enfoque en el cliente

La alta gerencia debe **demostrar liderazgo** y compromiso con respecto al enfoque al cliente **asegurando** de que:

a) se **determinan**, se **comprenden** y se **cumplen** regularmente los requisitos del cliente y los legales y reglamentos aplicables;

b) se determinan y se consideran los **riesgos** y **oportunidades** que pueden afectar a la **conformidad** de los productos y servicios y la capacidad de **aumentar la satisfacción** del cliente;

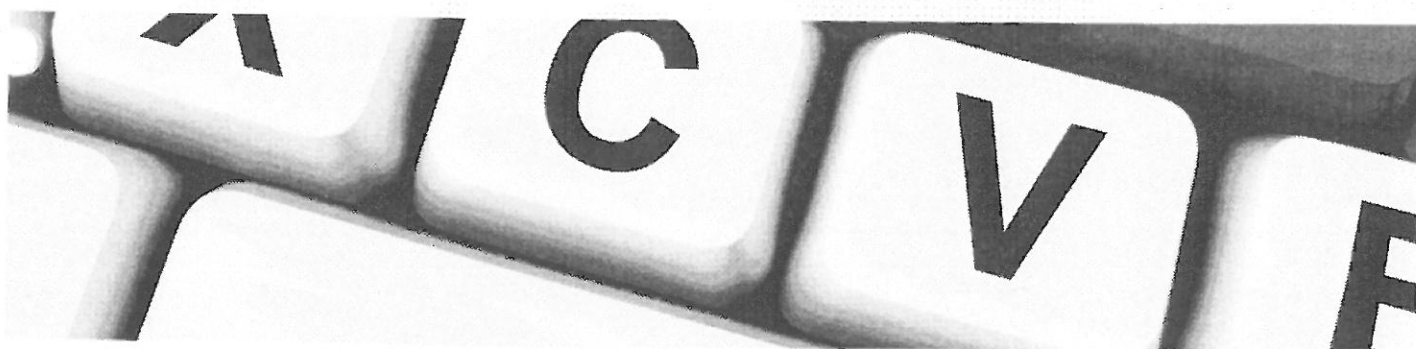
c) Se mantiene el enfoque en el **aumento** de la **satisfacción** del cliente.

c) Se mantiene el enfoque en incrementar la satisfacción del cliente, mediante la **revisión** periódica de esta en los **informes mensuales** y el contenido en **materia de alcance y calidad**.

En los informes mensuales se incluye un **acápito sobre la satisfacción del cliente**, en el cual se indica los **resultados de encuestas de satisfacción**, incidencias registradas en los **cuadernos de obra**, **minutas** de reunión y/o percepciones en general que se tengan.



Más que un “WORKSHOP” y promesas de **eficiencia**, debe haber un plan detallado de cumplimiento de las **especificaciones**, que es una demanda mayor que el sólo cumplir las secuencias y metrados.



5.2 Política

5.2.1 Establecimiento de la política de la calidad

La alta gerencia debe establecer, implementar y mantener una política de calidad que:

- a) es **apropiada** al **propósito** y **contexto** de la organización y apoye su dirección **estratégica**;
- b) proporcione un **marco** de **referencia** para el establecimiento de los **objetivos** de la calidad;
- c) incluya un **compromiso** de **cumplir** los **requisitos** aplicables;
- d) incluya un **compromiso** de **mejora** continua del sistema de gestión de la calidad.

El **propósito** de una organización se describe en la **visión** y **misión**, por lo que la política debe estar alineada a dichos elementos.

El **compromiso** lleva consigo **asumir consecuencias** de manera **responsable**. Dicho compromiso debe darse en **cascada** en todos los niveles de la organización. La **eficacia** del sistema se **aprecia** en función a la forma **como** el **SGC** suma a los **propósitos** de la organización, es decir **su visión y misión**.

5.2 Política

5.2.1 Establecimiento de la política de la calidad

La alta gerencia debe establecer, implementar y mantener una política de calidad que:

- a) es **apropiada** al **propósito** y **contexto** de la organización y apoye su dirección **estratégica**;
- b) proporcione un **marco** de **referencia** para el establecimiento de los **objetivos** de la calidad;
- c) incluya un **compromiso** de **cumplir** los **requisitos** aplicables;
- d) incluya un **compromiso** de **mejora** continua del sistema de gestión de la calidad.

Por Ejemplo, si hay más **compromiso por valorizar que por liberar**, se denota una falta de compromiso por cumplir con los requisitos.

La **política** es un **marco** de referencia que supone un cauce para las decisiones de la organización **hasta el nivel de proyectos**.

5.2 Política

5.2.1 Establecimiento de la política de la calidad

La alta gerencia debe establecer, implementar y mantener una política de calidad que:

- a) es **apropiada** al **propósito** y **contexto** de la organización y apoye su dirección **estratégica**;
- b) proporcione un **marco** de **referencia** para el establecimiento de los **objetivos** de la calidad;
- c) incluya un **compromiso** de **cumplir** los **requisitos** aplicables;
- d) incluya un **compromiso** de **mejora** continua del sistema de gestión de la calidad.

a) Es apropiada al propósito y contexto de la organización mediante su **alineamiento** con **visión** y **misión** de la organización.

b) Provee un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de calidad; dichos **objetivos** se proyectan en los objetivos de los **diferentes proyectos**, por ejemplo mediante **reuniones de compromiso**.

5.2 Política

5.2.1 Establecimiento de la política de la calidad

La alta gerencia debe establecer, implementar y mantener una política de calidad que:

- a) es **apropiada** al **propósito** y **contexto** de la organización y apoye su dirección **estratégica**;
- b) proporcione un **marco** de **referencia** para el establecimiento de los **objetivos** de la calidad;
- c) incluya un **compromiso** de **cumplir** los **requisitos** aplicables;
- d) incluya un **compromiso** de **mejora** continua del sistema de gestión de la calidad.

-
- c) Incluye un compromiso para satisfacer los **requerimientos** aplicables; los cuales se describen en el **alcance**, cuya **medición** de cumplimiento es a través de la verificación por parte de la organización de la **conformidad** de los entregables. Por ejemplo, más que la cantidad de **uniones soldadas**, es la cantidad de uniones soldadas conformes.
 - d) En función a los resultados obtenidos por este, la definición de **metas** de **mejoras**, plazos, asignación de responsabilidades en la **plana ejecutiva** y la provisión de recursos.

Company Policy



Una política busca en el largo plazo **asentar una cultura y claridad** en decisiones difíciles en materia de calidad.

Por ejemplo, no proceder con un **vaciado no programado** cuya realización puede generar descordinación y desconfianza con el cliente.

5.2.2 Comunicación de la política de la calidad

La política de la calidad debe:

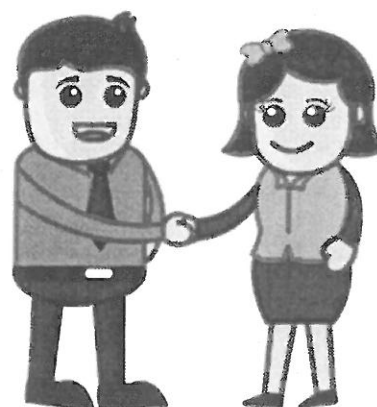
- a) estar **disponible** y **mantenerse** como información documentada;
- b) **comunicarse**, **entenderse** y **aplicarse** dentro de la organización;
- c) estar disponible para las **partes interesadas** pertinentes, según corresponda.

La **mejor** forma de **comunicar** es mediante la definición de cómo se **víncula** la **política** con las **funciones** productivas y contributivas para la conformación del entregable. Asimismo, se debe comunicar el sistema de control a emplear.

La **revisión** debe ser en **periodos** no mayores a los cambios en la visión y misión de la empresa. Asimismo adecuarse a las estrategias.



Comunicación general



Respaldo Personal



Comunicación directa

5.3 Roles, responsabilidades y autoridades de la organización

La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y las autoridades para los roles pertinentes se **asignen**, se **comuniquen** y se **entiendan** en toda la organización. La alta dirección debe asignar la responsabilidad y autoridad para:

- a) asegurarse de que el **sistema** de gestión de calidad es **conforme** con los **requisitos** de esta **Norma** Internacional;
- b) asegurarse de que los **procesos** están **generando** y **proporcionando** las **salidas** previstas;

Las **responsabilidades** deben especificar no solo descripciones genéricas de funciones, sino **objetivos anuales, entregables** recurrentes y **específicos**.

Si un **SGC** está **bien definido** la ejecución del mismo **no** implicará **burocracia** o trabajo extra pro **certificación**, sino que estará alineado con la estrategia de la organización, por cuanto la Visión y Misión de la empresa están alineadas con la Política de la Calidad.

Un **ejemplo sólido** es que un **Gerente** General **baje** al **llano** y recuerde la Visión, Misión y Política de la calidad al hombre de a pie.

5.3 Roles, responsabilidades y autoridades de la organización

La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y las autoridades para los roles pertinentes se **asignen**, se **comuniquen** y se **entiendan** en toda la organización. La alta dirección debe asignar la responsabilidad y autoridad para:

- a) asegurarse de que el **sistema** de gestión de calidad es **conforme** con los **requisitos** de esta **Norma** Internacional;
- b) asegurarse de que los **procesos** están **generando** y **proporcionando** las **salidas** previstas;

Asegurar que los procesos están entregando sus **salidas** previstas, verificando las ocurrencias de no **conformidades** o **hallazgos** de auditorías.

Si se tiene un **proceso** de control de **materiales**, que el resultado sea que las **compras** **reflejen** las **solicitudes** del suministros, en características, tiempo y estado. Por ejemplo, que no llegue el tipo de **drywall** solicitado por una mala gestión de compras, **por no seguir** el **estándar** del SGC.

5.3 Roles, responsabilidades y autoridades de la organización

- c) **informar**, en particular, a la **alta dirección** sobre el **desempeño** del sistema de gestión de calidad y sobre las oportunidades de **mejora** (véase 10.1)
- d) asegurarse de que se promueve el **enfoque al cliente** en toda la organización;
- e) asegurarse de que la **integridad** del **sistema** de gestión de la calidad se mantiene cuando se planifican e implementan **cambios** en el **sistema** de gestión de la calidad.

-
- c) Reportar acerca del **desempeño** del **SGC** en los **diferentes proyectos**, a través de la revisión de los **indicadores de calidad**.

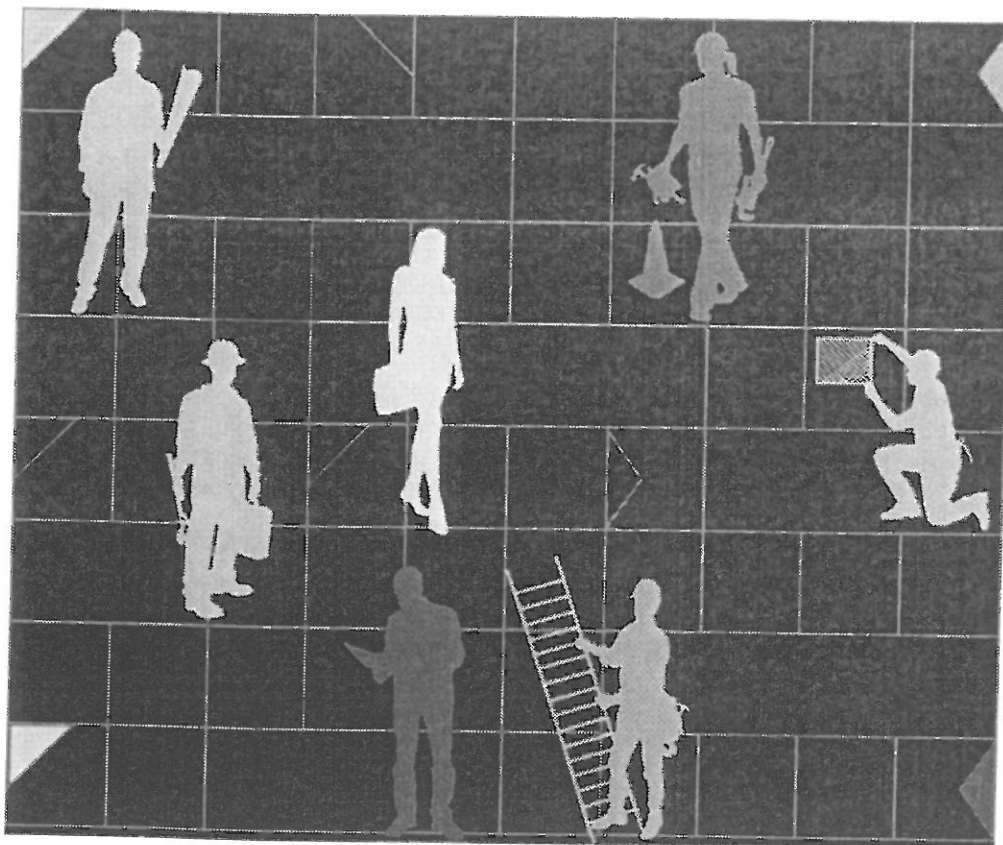
Esto también atañe el **registro de oportunidades de mejora** y la necesidad de **cambio** o innovación en los procesos de los **proyectos**. Del mismo modo se asigna especialmente la responsabilidad y autoridad para reportar a la alta gerencia. La **mejora** no debe ser entendida como un tema de productividad/**velocidad** sino de **calidad**.

5.3 Roles, responsabilidades y autoridades de la organización

- c) **informar**, en particular, a la **alta dirección** sobre el **desempeño** del sistema de gestión de calidad y sobre las oportunidades de **mejora** (véase 10.1)
- d) asegurarse de que se promueve el **enfoque al cliente** en toda la organización;
- e) asegurarse de que la **integridad** del **sistema** de gestión de la calidad se mantiene cuando se planifican e implementan **cambios** en el **sistema** de gestión de la calidad.

-
- d) Es decir **atender** sus **requerimientos**, los que son compromisos contractuales. **No** se debe **confundir** con ir **más allá** de las obligaciones **contractuales**.

- e) Para ello se designan las **personas responsables** de la revisión, la cual es conducida por el **Jefe de Calidad Corporativo**.



6. PLANIFICACIÓN





Planificación

Acciones para
abordar riesgos y
oportunidades

Objetivos de la
calidad y planificación
para lograrlos

Planificación de
los cambios

6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.1 Acciones para abordar los riesgos y oportunidades

6.1.1 Al planificar el sistema de gestión de la calidad, la Organización debe considerar las cuestiones referidas en 4.1 y los requerimientos referidos en el apartado 4.2 y determinar los **riesgos y oportunidades** que es necesario abordar con el fin de:

- a) asegurar que el sistema de gestión de la calidad puede lograr sus **resultados previstos**;
- b) aumentar los **efectos deseables**;
- c) prevenir o reducir **efectos no deseados**;
- d) lograr la **mejora**.

a) Esto se logra mediante la **integración del planeamiento del proyecto con el planeamiento de calidad**, a través del plan de calidad que se desarrolla por proyectos y los **planes de punto de inspección**;

b) Para ello es importante **identificar las oportunidades**, por ejemplo una oportunidad de **aceleración de obra** que **no se vea menguada por reprocesos**.

6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.1 Acciones para abordar los riesgos y oportunidades

6.1.1 Al planificar el sistema de gestión de la calidad, la Organización debe considerar las cuestiones referidas en 4.1 y los requerimientos referidos en el apartado 4.2 y determinar los **riesgos y oportunidades** que es necesario abordar con el fin de:

- a) asegurar que el sistema de gestión de la calidad puede lograr sus **resultados previstos**;
- b) aumentar los **efectos deseables**;
- c) prevenir o reducir **efectos no deseados**;
- d) lograr la **mejora**.

c) Prevenir, o reducir los efectos indeseados **mediante** la revisión de las **lecciones de obra** sobre no conformidades pasadas, para lo cual se cuenta con una **base de datos integrada** de no conformidades de la organización. Dicha base es **revisada** durante el **planeamiento** del proyecto y **expuestas** en la reuniones de compromiso.

d) Alcanzar la mejora **fijando metas de mejora** de la calidad en función a los indicadores establecidos en el **plan de funciones**, los cuales son expuestos en las reuniones de compromisos. Por ejemplo, **liberaciones de ambientes** logrados según el **ratio general**.

6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.1.2 La organización debe **planificar**:

- a) las **acciones** para abordar estos **riesgos y oportunidades**;
- b) la manera de:

1- **Integrar e implementar** las acciones en sus procesos del **sistema** de gestión de la calidad (véase 4.4);

2- **Evaluar la eficacia** de estas acciones.

a) Acciones para afrontar estos riesgos y oportunidades, haciendo **uso** de las **lecciones registradas** y/o las oportunidades de mejora, las que se recogen en los **informes** de fin de obra.

1- para o cual se desarrolla un Plan de Puntos de Inspección, **Plan de Tres Semanas de Calidad**.

2- A través del **registro** de la **evaluación** de las **no conformidades**, re-procesos, **frecuencia de ocurrencias**.

6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.1.2 La organización debe planificar:

Las **acciones** tomadas para afrontar los riesgos y oportunidades deben ser **proporcionales al impacto** potencial en la conformidad de los productos y servicios.

NOTA 1: Las opciones para afrontar los riesgos y oportunidades pueden incluir: evitar riesgos, asumir riesgos para perseguir una oportunidad, eliminar la fuente de riesgo, cambiar la probabilidad de las consecuencias, compartir el riesgo, o mantener riesgos mediante decisiones informada.

Por ejemplo, si hay un riesgo de **heladas** se deben tomar las previsiones para **proteger el concreto**, o el **grout epóxico** quienes pueden sufrir por la gradiente de temperatura. De esta forma se **evita el riesgo**.

6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.1.2 La organización debe planificar:

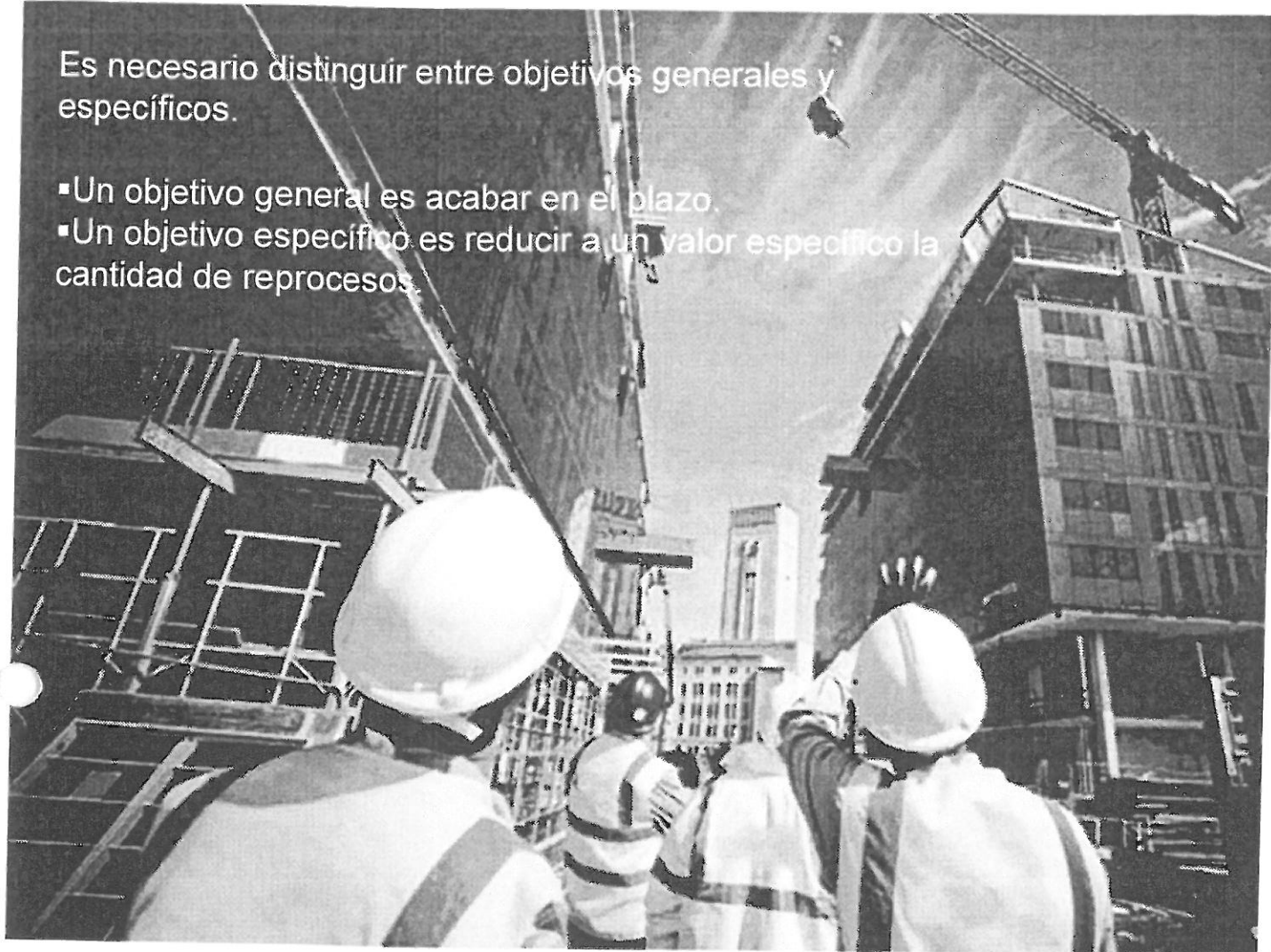
Las acciones tomadas para afrontar los riesgos y oportunidades deben ser proporcionales al impacto potencial en la conformidad de los productos y servicios.

NOTA 2: Las oportunidades pueden conducir a la adopción de **nuevas prácticas**, lanzamiento de nuevos productos, apertura de nuevos mercados, acercamiento a nuevos clientes, establecimiento de asociaciones, utilización de nuevas tecnologías y otras posibilidades deseables y viables para abordar las necesidades de la organización o las de sus clientes.

Por ejemplo, promocionar un **nuevo tipo de sistema de encofrado** que **evitar las fallas** de acabado superficial por "**falta de curado**" del aluminio.

Es necesario distinguir entre objetivos generales y específicos.

- Un objetivo general es acabar en el plazo.
- Un objetivo específico es reducir a un valor específico la cantidad de reprocesos.



6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.2 Objetivos de la calidad y el planeamiento para alcanzarlos

6.2.1 La organización debe establecer los **objetivos** de la calidad para **funciones** y **niveles** pertinentes y los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad. Los objetivos de la calidad deben:

- a) Ser **coherentes** con la **política** de la calidad.
- b) Ser **medibles**;
- c) Tomar en **cuenta** los **requisitos** aplicables;
- d) Ser pertinentes con la **conformidad** de los productos y servicios y para el aumento de la **satisfacción** del cliente

Los **objetivos** van **más** allá de la **conformidad**, sino implica la **mejora** del producto, mejora de la capacidad del proceso entre otros.

El establecimiento de las **funciones** debe ser **coherente** – por ejemplo – con que los responsables de **producción** no mal interpreten la reducción del el **plazo** de entrega con la **eliminación** de la **verificación** de la conformidad a fin de registrar más “avance”.

6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.2 Objetivos de la calidad y el planeamiento para alcanzarlos

6.2.1 La organización debe establecer los **objetivos** de la calidad para **funciones** y **niveles** pertinentes y los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad.

Los objetivos de la calidad deben:

- a) Ser **coherentes** con la **política** de la calidad.
- b) Ser **medibles**;
- c) Tomar en **cuenta** los **requisitos** aplicables;
- d) Ser pertinentes con la **conformidad** de los productos y servicios y para el aumento de la **satisfacción** del cliente

La organización establece los **objetivos** de la **calidad** en el **planeamiento estratégico** de la organización vinculándolos a la plana directiva de la organización y los procesos relacionados.

Así dicho, la **plana directiva** serán **propietarios de indicadores** específicos relacionados con sus actividades y procesos que administran, tanto de gestión como los de los proyectos.

6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.2 Objetivos de la calidad y el planeamiento para alcanzarlos

6.2.1 La organización debe establecer los **objetivos** de la calidad para **funciones** y **niveles** pertinentes y los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad.

Los objetivos de la calidad deben:

- a) Ser **coherentes** con la **política** de la calidad.
- b) Ser **medibles**;
- c) Tomar en **cuenta** los **requisitos** aplicables;
- d) Ser pertinentes con la **conformidad** de los productos y servicios y para el aumento de la **satisfacción** del cliente

En ese sentido la organización considera para los objetivos de la calidad que:

- a) El proyecto puede definir indicadores vinculados a la política.
- b) Se vinculen con **indicadores de desempeño**, por ejemplo indicadores de éxito de auditoría en la evaluación de **performance** del **colaborador**.

6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.2 Objetivos de la calidad y el planeamiento para alcanzarlos

6.2.1 La organización debe establecer los **objetivos** de la calidad para **funciones** y **niveles** pertinentes y los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad. Los objetivos de la calidad deben:

- a) Ser **coherentes** con la **política** de la calidad.
- b) Ser **medibles**;
- c) Tomar en **cuenta** los **requisitos** aplicables;
- d) Ser pertinentes con la **conformidad** de los productos y servicios y para el aumento de la **satisfacción** del cliente

c) Se relacionen con los requerimientos aplicables de la organización y los proyectos. Esto implica los **parámetros**, por ejemplo cantidad de **toneladas** de estructuras liberadas, es decir **conformes por hora hombre**.

d) Sean relevantes con la conformidad de los entregables de los proyectos y el incremento de la satisfacción del cliente. La **satisfacción** es directamente **proporcional** a la **confianza**, esto se puede medir con la cantidad de liberación sin "holdpoint" ni "witness point"

6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.2 Objetivos de la calidad y el planeamiento para alcanzarlos

6.2.1 La organización debe establecer los **objetivos** de la calidad para **funciones** y **niveles** pertinentes y los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad. Los objetivos de la calidad deben:

- e) Ser objeto de seguimiento;
- f) Comunicarse;
- g) Actualizarse, según corresponda.

La organización debe mantener información documentada sobre los objetivos de la calidad.

e) Sean monitoreados en **reuniones semanales**, así como a través de los informes **mensuales** y **anuales** de la organización.

f) Sean **comunicados formalmente** a través de las **reuniones transferencia**.

g) Luego de cada proyecto se pueden actualizar evaluando lo supuestos validados o no.

6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

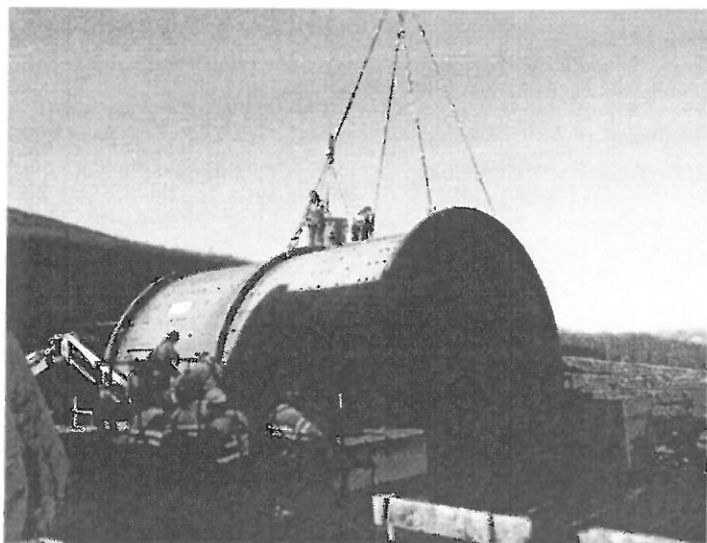
6.2 Objetivos de la calidad y el planeamiento para alcanzarlos

6.2.2 Al planificar cómo lograr sus objetivos de la calidad, la organización debe determinar:

- a. Qué se va a hacer;
- b. Qué recursos se requerirán;
- c. Quién será responsable;
- d. Cuándo se finalizará;
- e. Cómo se evaluarán los resultados.

Definidos los **objetivos** se procede con la **planificación**, que supone la definición de las **actividades**, **secuencias**, **tiempos** y asignación de **recursos** para el logro de los objetivos.

Si se quiere lograr la conformidad, se debe saber los requerimientos especificados. Por ejemplo, se **planifica** una **secuencia** pero no se tienen los equipos respectivos lo que afecta los tiempos.



6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.3 Planeamiento de los cambios

Donde la organización **determine** la necesidad de cambio para el **sistema** de gestión de la calidad, los cambios deben ser llevados a cabo de una manera **planeada y sistemática**. La organización debe considerar:

- a) El **propósito** del cambio y de alguna de sus potenciales **consecuencias**.
- b) La **integridad** del **sistema** de gestión de la calidad.
- c) La disponibilidad de los **recursos**.
- d) La **asignación o reasignación** de las **responsabilidades** y autoridades.

Los **cambios atañen** los cambios en documentos, procesos, requerimientos, es decir aquellos elementos **que pueden afectar la conformidad** del entregable. Por ejemplo, definir que en adelante se empleará **curado con agua y no químico**.

6. Planificación del sistema de gestión de la calidad

6.3 Planeamiento de los cambios

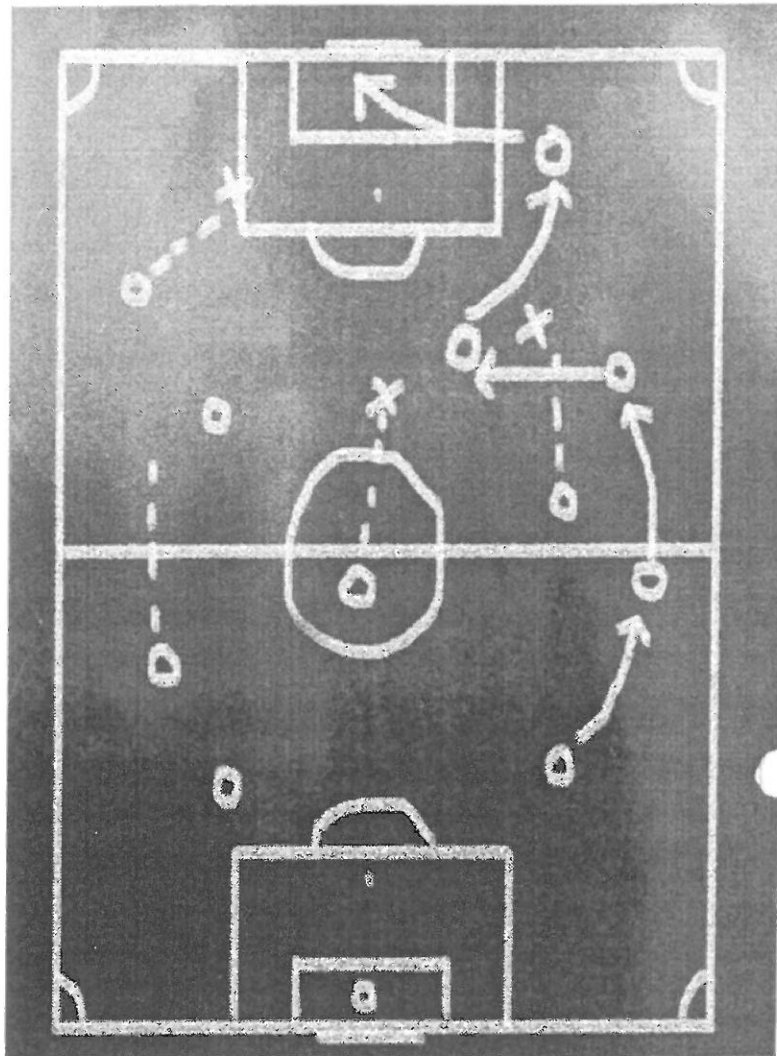
Donde la organización **determine** la necesidad de cambio para el **sistema** de gestión de la calidad, los cambios deben ser llevados a cabo de una manera **planeada y sistemática**. La organización debe considerar:

- a) El **propósito** del cambio y de alguna de sus potenciales **consecuencias**.
- b) La **integridad** del **sistema** de gestión de la calidad.
- c) La disponibilidad de los **recursos**.
- d) La **asignación o reasignación** de las **responsabilidades** y autoridades.

-
- a) Por ejemplo, **poner más aditivo** de concreto.
 - b) Lo que conlleva a mantenerlo **afín** a la **realidad** de los **proyectos**.
 - c) Aplica en caso el cambio **supone nuevos equipos de medición**.
 - d) Por ejemplo, **cambiar las responsabilidades** en la entrega de obra.

La **planificación de los cambios** busca un **objetivo** ("goal"), estos deben atender los objetivos generales y específicos.

Así entonces, si se busca reducir los **reprocesos** en concreto, se debe planificar las personas, procedimientos, restricciones del vaciado, restricciones técnicas, etc.

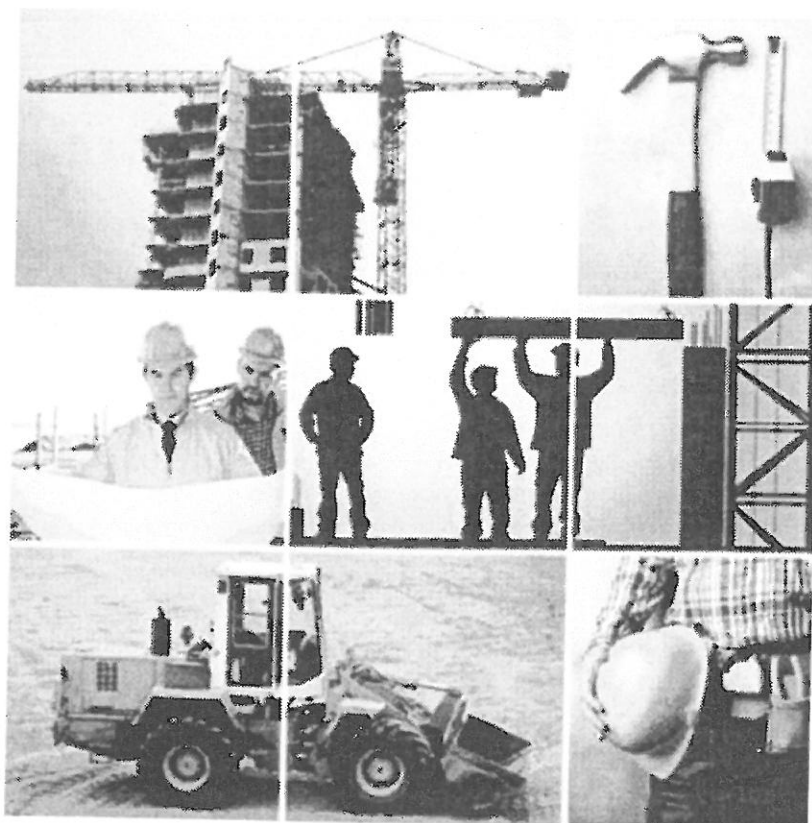


7. APOYO

(Inglés : Support)

*Support
(algo permanente)*





Soporte

Recursos

Competencia

Toma de conciencia

Comunicación

Información documentada

7. Apoyo

7.1 Recursos

7.1.1 Generalidades

La organización debe determinar y proveer los recursos necesarios para el **establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora** continua del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe considerar:

- a) La **capacidades y limitaciones** de los **recursos** internos existentes;
- b) **Qué** se necesita **obtener** de los **proveedores** externos.

En el original inglés el término es **Support**, es decir soporte lo que implica respaldo, provisión de recursos, empowerment, etc.

Debe haber una **correlación** entre los niveles de **recursos** ingresados y la **mejora** producida, así como la satisfacción del cliente. Implica recursos materiales, intelectuales, etc. La **implementación** debe ser **consecuente** con el **planeamiento** del proyecto.

7.1.1 Generalidades

La organización debe determinar y proveer los recursos necesarios para el **establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora** continua del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe considerar:

- a) La **capacidades y limitaciones** de los **recursos** internos existentes;
- b) **Qué se necesita obtener** de los **proveedores** externos.

a) La **capacidades y restricciones** de los recursos existentes, es decir la **asignación económica** para las actividades, la **disponibilidad** del **personal** involucrado, así como su **competencia**.

7.1.1 Generalidades

La organización debe determinar y proveer los recursos necesarios para el **establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora** continua del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe considerar:

- a) La **capacidades y limitaciones** de los **recursos** internos existentes;
- b) **Qué se necesita obtener** de los **proveedores** externos.

b) Lo que se necesita obtener de los **proveedores**, como **consultores** externos que pueden **fortalecer**, o plantear **mejoras** del sistema de gestión de la calidad. Por ejemplo en el **caso de proveedores**, **evaluarlos** para ver si están en la capacidad de proveer insumos y servicios. Por ejemplo, el **subcontratistas** de instalaciones **sanitarias** y la demanda de entregar instalaciones adecuadas y **no con accesorios artesanales**.

7.1.2 Personas

La organización debe determinar y proporcionar las **personas** necesarias para la **implementación eficaz** de su **sistema** de gestión de la calidad y para la **operación** y **control** de **sus procesos**.

En ese sentido, se **asigna** un **responsable** de la **administración** del SGC, de probada experiencia en funciones similares. Del mismo modo **lleva** a cabo una **selección** en base a los requerimientos del perfil de **puestos requeridos** para **otras funciones** de la organización que no necesariamente se vinculen al área de calidad pero que tengan **experiencia** de **trabajar** en **organizaciones** con **SGC**.

7.1.2 Personas

La organización debe determinar y proporcionar las **personas** necesarias para la **implementación eficaz** de su **sistema** de gestión de la calidad y para la **operación** y **control** de **sus procesos**.

Por otro lado, la **organización** **lleva** a cabo una **educación** formal en aspectos de **gestión**, **técnicos** y **actitudinales**. El tema **actitudinal** va de la mano con la **motivación** que recibe de la organización, como de la propia motivación del colaborar **interesante** sobre la **calidad**.

Si se identifica un **brecha**, debe darse un entrenamiento específicos en procesos de conformación del **entregable**, y la verificación de la conformidad **apuntando** a la **auto inspección**.

7.1.3 Infraestructura

La organización debe determinar, proveer y mantener la infraestructura necesaria para la **operación** de sus procesos y lograr la **conformidad** de los productos y servicios.

NOTA La infraestructura puede incluir:

- a) Edificios y servicios asociados;
- b) Equipos, incluyendo hardware y software;
- c) Recursos de transporte;
- d) Tecnologías de la información y la comunicación.

Para alcanzar la **conformidad de los entregables**, la organización determina, provee y mantiene la infraestructura para la operación de sus procesos, mediante implementación de facilidades de oficinas, vías de acceso seguro, iluminación, **equipos de producción directa suficientes, así como herramientas**. Asimismo, incluye mobiliario de oficina de obra y **recursos informáticos que pueden, por ejemplo, afectar la preparación del dossier de calidad**.

7.1.3 Infraestructura

La organización debe determinar, proveer y mantener la infraestructura necesaria para la **operación** de sus procesos y lograr la **conformidad** de los productos y servicios.

NOTA La infraestructura puede incluir:

- a) Edificios y servicios asociados;
- b) Equipos, incluyendo hardware y software;
- c) Recursos de transporte;
- d) Tecnologías de la información y la comunicación.

En general implica disponer un **clima controlado o adecuado** para la realización de la actividad. Para esto hay que saber – por ejemplo - los **requerimientos de preservación** que pueden estar relacionados con determinado tipo de almacenamiento.

Asimismo, identificar los requerimientos para la ejecución de los procesos – por ejemplo – crear ambientes de **temperatura controlada** para los **vaciados**, grauteados.

El **hardware** debe entenderse como el herramental y equipamiento adecuado para el trabajo del colaborador. Un contraejemplo de ello sería identificar herramientas artesanales que pueden afectar el desarrollo del trabajo.

Aplica también el caso del **software**, por ejemplo si el sistema de compras cumple los criterios de trazabilidad.



7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos

NOTA Un **ambiente** adecuado puede ser una **combinación** de **factores humanos y físicos**, tales como:

- a) Sociales (por ejemplo, no discriminatorio, ambiente tranquilo, libre de conflictos)
- b) Psicológicos (por ejemplo, reducción del estrés, prevención del síndrome de agotamiento, cuidado de las emociones)
- c) Físicos (por ejemplo, temperatura, calor, humedad, iluminación, circulación del aire, higiene, ruido).

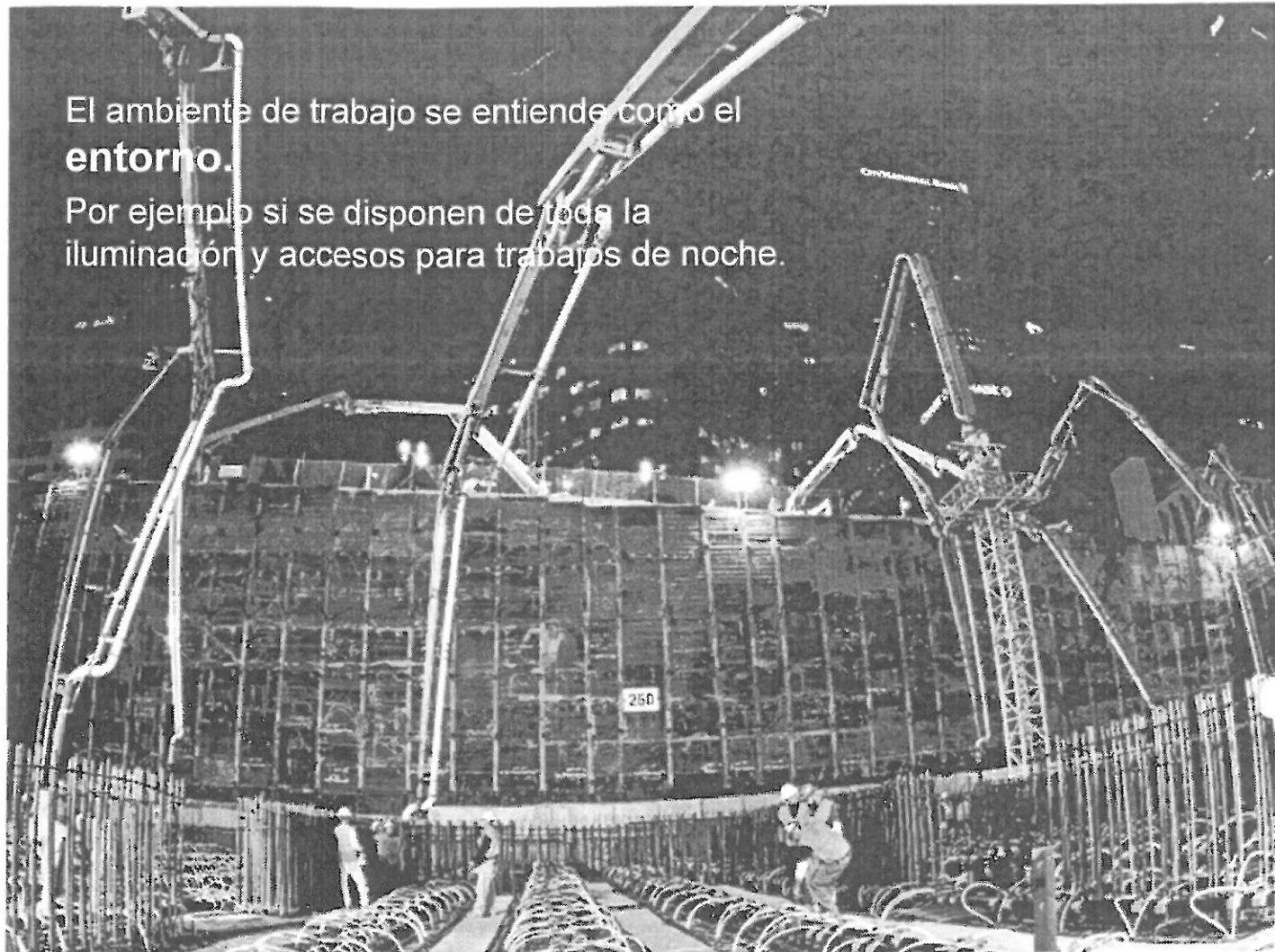
Estos factores pueden diferir sustancialmente dependiendo de los productos y servicios suministrados.

En ese sentido contempla la posibilidad de factores climáticos y su impacto en los procesos como el vaciado, así también las **condiciones de iluminación para los trabajos nocturnos**.

Implica también los **temas sociales** y las exigencias sociales de **cuotas de contratación** de personal no calificado y en general todo aquello que **puede implicar la interrupción del proceso**, por ejemplo la interrupciones de actividades durante una **parada de planta**.

El ambiente de trabajo se entiende como el **entorno**.

Por ejemplo si se disponen de toda la iluminación y accesos para trabajos de noche.



7.1.5 Recursos de Seguimiento y Medición

7.1.5.1 Generalidades

La organización debe determinar y proporcionar los **recursos** necesarios para asegurarse de la **validez y fiabilidad** de los resultados cuando se realice el seguimiento o la medición para verificar la conformidad de los productos y servicios con los requisitos.

La organización debe asegurar de que los recursos proporcionados:

- a) Son **apropiados** para el tipo específico de actividades de **seguimiento y medición** realizadas.

Los equipos de Inspección Medición y Ensayo, los cuales **miden** las **variables** del **proceso** de **conformación** de los **entregables**, o atributos propios del entregable en conformación.

El aseguramiento implica también **planificación de la calibración integrada** con el proceso constructivo **afín** a los **ratios** y al **tren de producción**.

7.1.5 Recursos de Seguimiento y Medición

7.1.5.1 Generalidades

La organización debe determinar y proporcionar los **recursos** necesarios para asegurarse de la **validez y fiabilidad** de los resultados cuando se realice el seguimiento o la medición para verificar la conformidad de los productos y servicios con los requisitos.

La organización debe asegurar de que los recursos proporcionados:

- a) Son **apropiados** para el tipo específico de actividades de **seguimiento y medición** realizadas.

-
- a) Son apropiados para el tipo específico de actividades de monitoreo y de medición que están siendo llevadas a cabo. En ese sentido autoriza la asignación de los mismos en los presupuestos en número y características, por ejemplo **equipos nucleares**, niveles de precisión.

7.1.5 Recursos de Seguimiento y Medición

7.1.5.1 Generalidades

La organización debe determinar y proporcionar los **recursos** necesarios para asegurarse de la **validez y fiabilidad** de los resultados cuando se realice el seguimiento o la medición para verificar la conformidad de los productos y servicios con los requisitos.

La organización debe asegurar de que los recursos proporcionados:

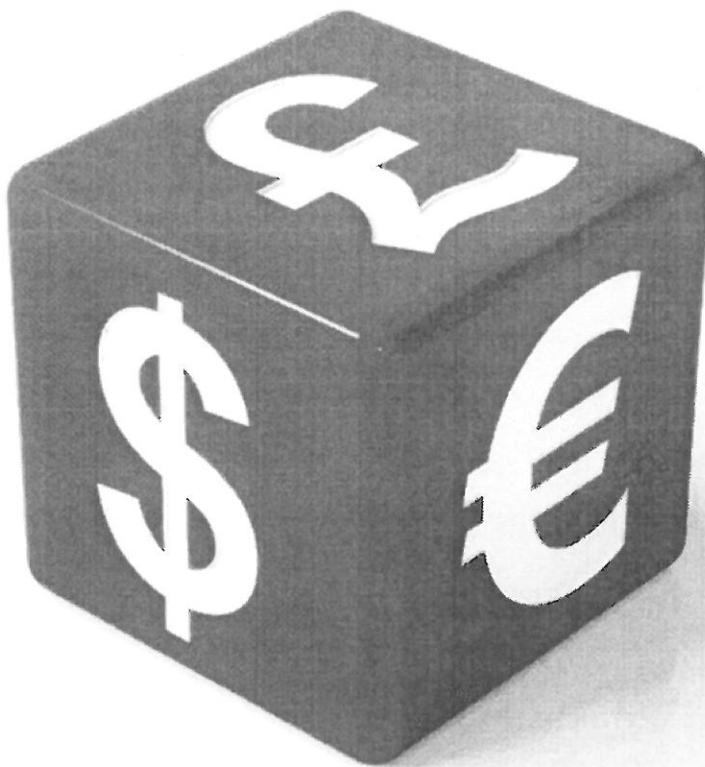
- b) Son **mantenidos** para asegurar su **continua** adecuación a su propósito.

La organización debe **conservar** la **información documentada** apropiada como **evidencia** de que los recursos de seguimiento y medición son **adecuados** para su propósito.

Son **mantenidos** mediante la **designación de instalaciones** en obra para el **almacenaje** de los instrumentos de medición, con una locación específica y adecuada, en especial si son equipos radiológicos.

La organización conserva información documentada apropiada como evidencia de que los recursos de seguimiento y medición son adecuados para su uso. **Para ello mantienen los registros de calibración así como el listado de control concerniente.**

La asignación de recursos se traduce – por ejemplo – en la asignación de partidas para calibración, personal, equipos de medición, facilidades de transporte de los inspectores.



7.1.5.2 Trazabilidad de las mediciones

Cuando la **trazabilidad** de las mediciones es un requisito, o es considerada por la organización como parte esencial para proporcionar **confianza** en la validez de los resultados de la medición, el **equipo de medición** debe:

a) Calibrarse o verificarse, o ambas, a **intervalos** especificados, o antes de su utilización, contra **patrones** de medición trazables a patrones de medición internacionales o nacionales; **cuando no existan** tales patrones, debe conservarse como información documentada la **base** utilizada para la calibración o la verificación.

a) La verificación y/o calibración de los equipos a intervalos especificados, por ejemplo **cada 6 o 12 meses**; o antes de su uso como por ejemplo los **equipos radiológicos** para densidades de campo, o **medidores** de espesores de **pintura**.

En general se demanda una **planificación** de la calibración **integrada** con el proceso **constructivo**. Los **patrones secundarios** pueden ser **equipos idénticos** que se reservan para la contrastación, por ejemplo un **manómetro de referencia** para presión de **hidráulica** o para **rotura de probetas** de concreto.

7.1.5.2 Trazabilidad de las mediciones

- b) **Identificarse** para determinar su estado.
- c) **Protegerse** contra ajustes, daño o deterioro que pudieran **invalidar** el estado de calibración y los **posteriores resultados** de la medición.

La organización debe determinar si la validez de los resultados de medición previos se ha visto afectada de manera adversa cuando el equipo de medición se considere no apto para su propósito previsto, y debe tomar las acciones adecuadas cuando sea necesario.

b) Mediante **stickers** que indican su estado de calibración durante su empleo en el proyecto.

c) La salvaguarda de ajustes, daños o deterioro mediante el **almacenaje** apropiado de los equipos, cuyo **acceso** es **controlado** por un personal designado en el proyecto.

La organización mantiene una **hoja de vida** donde se registren las entradas y salidas del equipo, así como el programa de verificaciones y/o calibraciones.

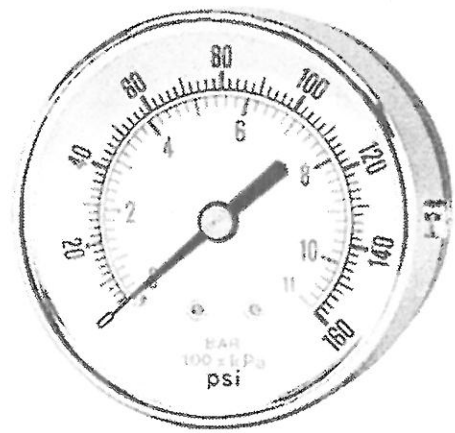
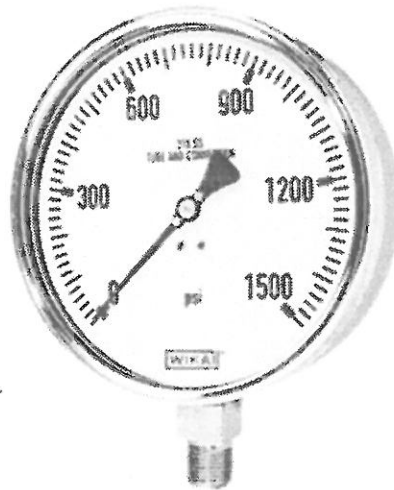
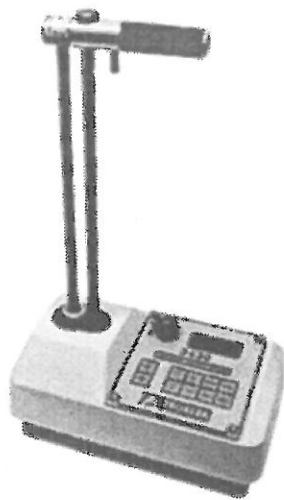
7.1.5.2 Trazabilidad de las mediciones

- b) **Identificarse** para determinar su estado.
- c) **Protegerse** contra ajustes, daño o deterioro que pudieran **invalidar** el estado de calibración y los **posteriores resultados** de la medición.

La organización debe determinar si la validez de los resultados de medición previos se ha visto afectada de manera adversa cuando el equipo de medición se considere no apto para su propósito previsto, y debe tomar las acciones adecuadas cuando sea necesario.

Cuando se demande la **repetición** de una medición, la **trazabilidad** es necesaria entre los equipos de inspección, medición y ensayo con los registros constructivos.

Los **equipos** de inspección y medición **no conformes** deben seguir un **flujo** de **tratamiento**, que puede ir desde el internamiento, o el uso general pero no para liberación. Esto último si **por ejemplo** se ha contrastado un equipo **teodolito** de **certificado** de calibración **vencido**, pero con **datos aun conformes** con respecto al patrón secundario.



¿Estos equipos se calibran en IPEN e Indecopi?



CLAUSULAS ISO 9001 : 2015

7.1.6 Conocimientos de la organización

La organización debe determinar los **conocimientos necesarios** para la operación de sus procesos y para lograr la **conformidad** de los productos y servicios.

Estos **conocimientos** deben **mantenerse** y ponerse a **disposición** en la medida en que sea necesario.

Cuando se abordan las **necesidades y tendencias** cambiantes, la organización debe **considerar sus conocimientos actuales** y determinar como **adquirir o acceder** a los **conocimientos adicionales** necesarios y a las actualizaciones requeridas.

La determinación del **conocimiento** necesario para la conformidad de sus entregables se **desarrolla** al **recibir** los **paquetes** de licitación. El **currículum** de la **organización** es sólo un referente **básico**, **no suficiente**, **tiene** que ver con personas, competencias registradas, y sobre todo **datos de performance de calidad**. Por ejemplo, además del costo y plazo de proyectos pasados, ¿cómo fue la performance técnica de calidad?

7.1.6 Conocimientos de la organización

La organización debe determinar los **conocimientos necesarios** para la operación de sus procesos y para lograr la **conformidad** de los productos y servicios.

Estos **conocimientos** deben **mantenerse** y ponerse a **disposición** en la medida en que sea necesario.

Cuando se abordan las **necesidades y tendencias** cambiantes, la organización debe **considerar sus conocimientos actuales** y determinar como **adquirir o acceder** a los **conocimientos adicionales** necesarios y a las actualizaciones requeridas.

Para determinar las necesidades cambiantes y tendencias se puede **recurrir a los recursos internos de conocimiento** se dan con el registro de **fallas, buenas prácticas**.

7.1.6 Conocimientos de la organización

NOTA 1 Los conocimientos de la organización son **conocimientos específicos** que la organización adquiere generalmente **con la experiencia**. Es información que se **utiliza** y se **comparte** para lograr los objetivos de la organización.

NOTA 2 Los conocimientos de la organización pueden basarse en:

a) fuentes **internas** (por ejemplo, propiedad intelectual; conocimientos adquiridos con la experiencia; lecciones aprendidas de los fracasos y de proyectos de éxito, capturar y compartir conocimientos y experiencia no documentados; los resultados de las mejoras en los procesos, productos y servicios).

b) fuentes **externas** (por ejemplo, normas; academia, conferencias, recopilación de conocimientos provenientes de clientes o proveedores externos).

Asimismo, los **recursos externos** consideran la disponibilidad de estándares, materiales provistos en seminarios, y/o **workshops con clientes o proveedores**. La captura de **conocimiento no documentado** que viene de experiencias recientes, por ejemplo un montaje complejo de un molino, o un vaciado másivo en altura, etc.

7.1.6 Conocimientos de la organización

NOTA 1 Los conocimientos de la organización son **conocimientos específicos** que la organización adquiere generalmente **con la experiencia**. Es información que se **utiliza** y se **comparte** para lograr los objetivos de la organización.

NOTA 2 Los conocimientos de la organización pueden basarse en:

- a) fuentes **internas** (por ejemplo, propiedad intelectual; conocimientos adquiridos con la experiencia; lecciones aprendidas de los fracasos y de proyectos de éxito, capturar y compartir conocimientos y experiencia no documentados; los resultados de las mejoras en los procesos, productos y servicios).
- b) fuentes **externas** (por ejemplo, normas; academia, conferencias, recopilación de conocimientos provenientes de clientes o proveedores externos).

El **conocimiento de la organización** se mantiene registrando una **bitácora de ocurrencias** al final de cada proyecto, la misma que se revisa durante las etapas de presupuesto y/o planeamiento, y la convocatoria de expertos temáticos dentro de la organización.



7.2 Competencia

La organización debe:

- a) Determinar la **competencia necesaria** de las **personas** que realizan, bajo su control, **un trabajo** que afecta al desempeño y eficacia del sistema de gestión de la calidad;
 - b) Asegurarse de que estas personas sean **competentes**, **basándose** en la **educación**, formación o **experiencia** apropiadas;
 - c) Cuando sea aplicable, tomar **acciones** para **adquirir** la **competencia** necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas;
-

- a) Esto se lleva a cabo **generando perfiles** de puestos los cuales se remiten a **reclutamiento** al momento de **convocar personal**.
- b) Mediante la **evaluación** de desempeño anual en **materia de calidad** y aporte a la capacidad del proceso.

7.2 Competencia

La organización debe:

- a) Determinar la **competencia necesaria** de las **personas** que realizan, bajo su control, **un trabajo** que afecta al desempeño y eficacia del sistema de gestión de la calidad;
 - b) Asegurarse de que estas personas sean **competentes**, **basándose** en la **educación**, formación o **experiencia** apropiadas;
 - c) Cuando sea aplicable, tomar **acciones** para **adquirir** la **competencia** necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas;
-

- c) Donde sea aplicable, toma acciones para **adquirir** las **competencias** necesarias mediante el soporte de **juicio experto interno o externo**, la capacitación, la **transferencia** de **personal** de **otros proyectos** o de oficina principal; asimismo evalúa la **efectividad** en la **revisiones** mensuales de **directorío**.

7.2 Competencia

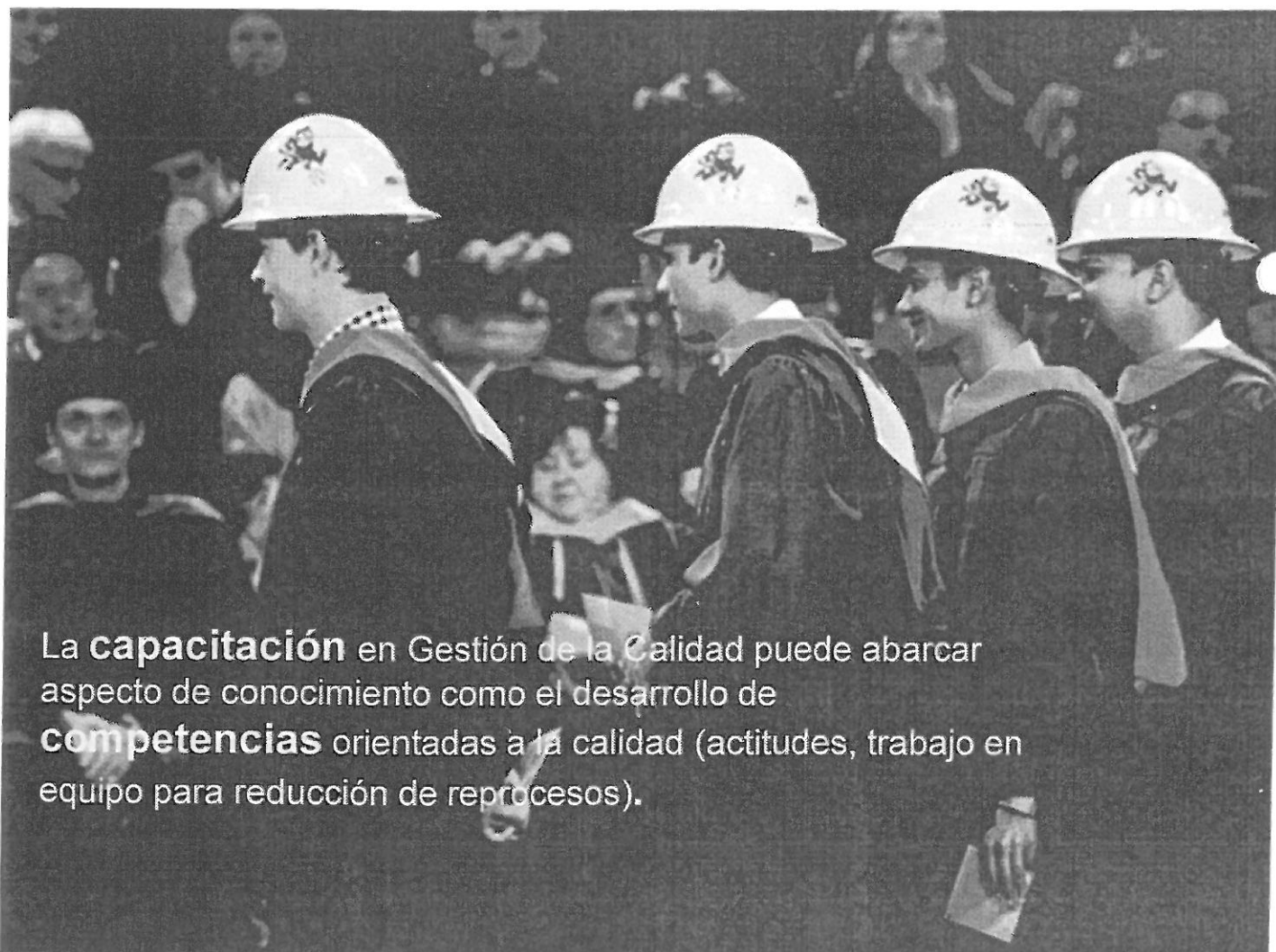
La organización debe:

d) Conservar la **información** documentada apropiada como **evidencia de competencia**.

NOTA Las acciones aplicables pueden incluir, por ejemplo, la formación, la tutoría o la reasignación de las personas empleadas actualmente; o la contratación o subcontratación de personas competentes.

d) Conserva la información **documentada** de las competencias a través del **registro de evaluación de reclutamiento** y de **evaluación de desempeño** y **capacitación** de los colaboradores.

La **verificación** de la **competencia** debe evaluar la **actitud** y **aptitud** del personal que trabaja directamente en la realización del producto. **Reasignar la persona** puede implicar asignar **especialistas** por procesos y/o **etapas** de **construcción** entre proyectos.



La **capacitación** en Gestión de la Calidad puede abarcar aspecto de conocimiento como el desarrollo de **competencias** orientadas a la calidad (actitudes, trabajo en equipo para reducción de reprocesos).

7.3 Toma de Conciencia

La organización debe asegurarse de que las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización, tomen conciencia de:

- a) La **política** de la calidad;
- b) Los **objetivos** de la calidad pertinentes;
- c) Su **contribución** a la eficacia del sistema de gestión de la calidad, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño;
- d) Las **implicaciones** del **incumplimiento** de los requisitos del sistema de gestión de la calidad.

a) La política de la calidad y los objetivos relevantes de la calidad, lo cual se lleva a cabo mediante la **divulgación** en los proyectos a través de los **gerentes de proyecto**, así como la las capacitaciones específicas que apliquen.

b) **Incorporando** estos **objetivos** en los **objetivos** de obra, los cuales se expondrán mediante **reuniones** de **compromiso** y serán variables a considerar en los **premios** de obra.

7.3 Toma de Conciencia

(Awareness) / Ser conscientes del algo.

La organización debe asegurarse de que las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización, tomen conciencia de:

- a) La **política** de la calidad;
- b) Los **objetivos** de la calidad pertinentes;
- c) Su **contribución** a la eficacia del sistema de gestión de la calidad, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño;
- d) Las **implicaciones** del **incumplimiento** de los requisitos del sistema de gestión de la calidad.

c) Esto se lleva a cabo mediante la **presentación** de los **indicadores** de calidad y su **vínculo** con los indicadores de desempeño del **proyecto**.

d) Las implicancias de la no conformidad mediante la **estimación** de los **costos** de no **calidad** y/o la estimación de las horas de **reproceso**.



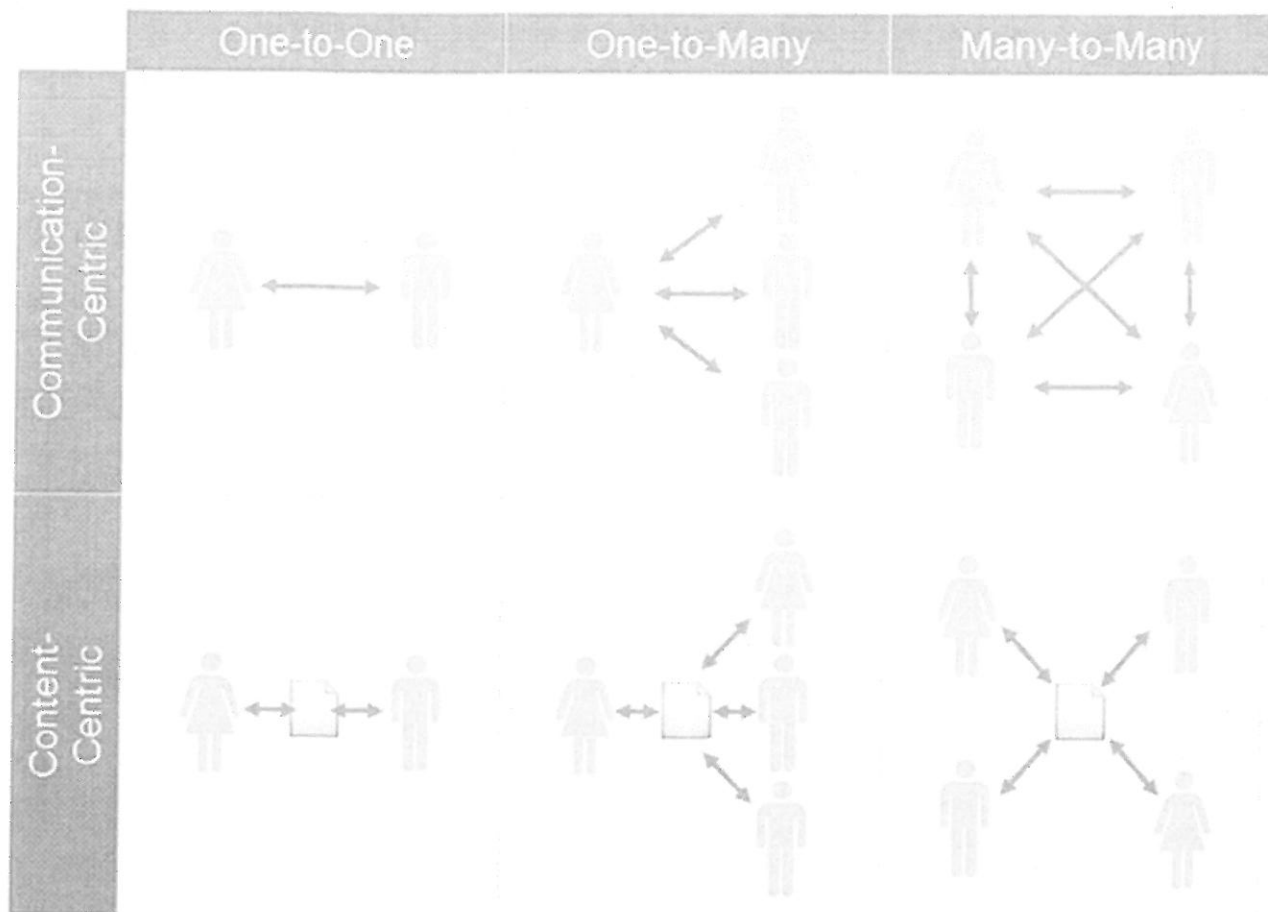
7.4 Comunicación

La organización debe determinar las comunicaciones **internas y externas pertinentes al sistema de gestión de la calidad**, que incluyan:

- a) qué comunicar;
- b) cuándo comunicar;
- c) A quién comunicar;
- d) Cómo comunicar;
- e) Quién comunica.

La **comunicación** debe **conllevar a la acción** es decir una comunicación efectiva, asertiva, de **respaldo político** (anuncios de auditorías, eventos, **correos de acompañamiento**) a nuevas iniciativas y **programas del área de calidad**.

En cuanto al que hacer de la obra se e tiene por ejemplo : Cartas; Correo electrónico; **Hojas de Transmisión Documentaria**; Hojas de Solicitud de Aprobación; Solicitudes de Información; **Solicitud de Cambio en Campo**; Cuaderno de Obra



Oscar Berg, www.thecontenteconomy.com

7.5 Información documentada

7.5.1 Generalidades

El sistema de gestión de la calidad de la organización debe incluir:

- a) La **información documentada requerida** por esta **Norma** Internacional;
- b) La **información documentada** que la **organización determine** como **necesaria** para la **eficacia** del **sistema** de gestión de la calidad.

NOTA: La extensión de la información documentada para un sistema de gestión de la calidad puede variar de una organización a otra, debido a:

- El tamaño de la organización y su tipo de actividades, procesos, productos y servicios;
- La complejidad de los procesos y sus interacciones; y
- La competencia de las personas.

a) Es decir aquellos **procedimientos**, **formatos** para cumplir con la ISO 9001 : 2015.

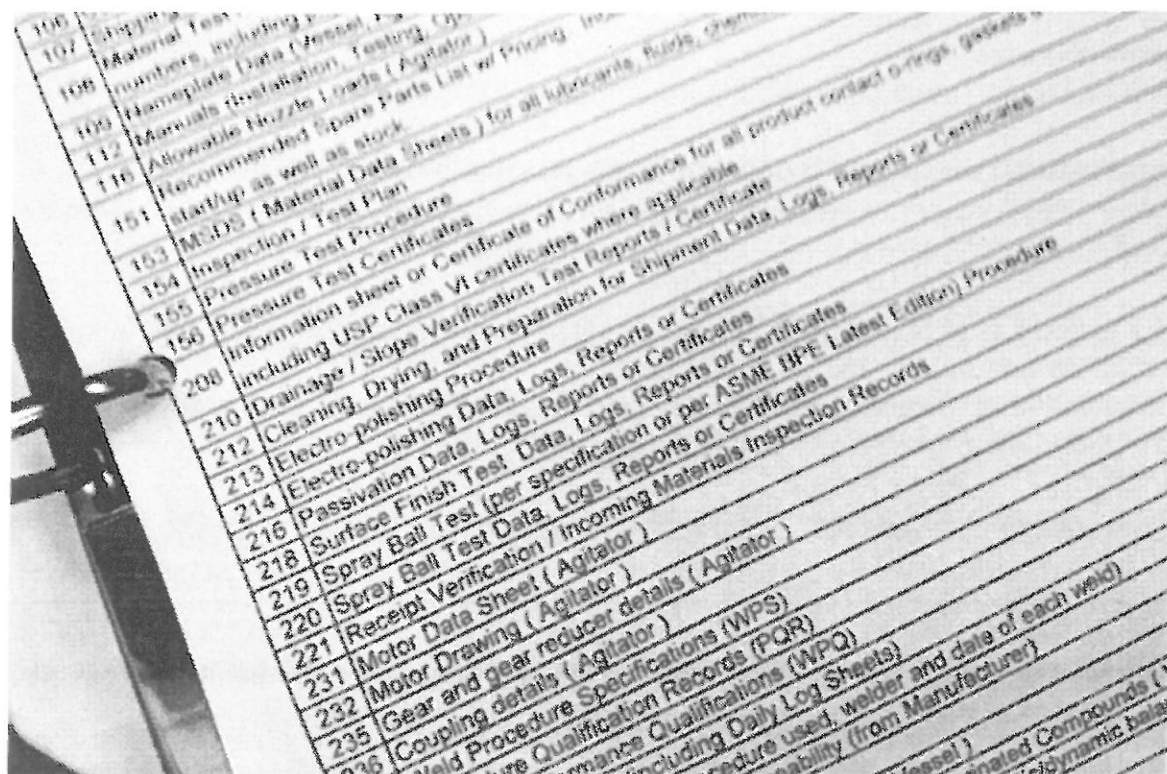
b) **Otra información** la constituyen las **especificaciones**, procedimientos del cliente por ejemplo para salida y entrada de materiales, **manuales** de proveedores.

7.5.2 Creación y actualización

Al crear y actualizar la información documentada, la organización debe **asegurarse** de que lo siguiente **sea apropiado**:

- a) La **identificación y descripción** (por ejemplo, título, fecha, autor, o número de referencia);
- b) El **formato** (por ejemplo, idioma, versión del software, gráficos) y medios de soporte (por ejemplo, papel, electrónico);
- c) La **revisión y aprobación** con respecto a la conveniencia y adecuación.

- a) La identificación y descripción en los procedimientos y formatos de registros (p.e. título, fecha, autor, o correlativo los que **podría vincularse a entregables**.
- b) El **formato** y medio para el registro y documentación, que **podría ser del cliente**, del proveedor por ejemplo para el caso de montajes de equipos pesados.
- c) La **revisión**, la idoneidad y adecuación, mediante revisiones **anuales** de la documentación del SGC, o **reportes de cambios** en los **documentos**.



7.5.3 Control de la información documentada

7.5.3.1 La información documentada requerida por el sistema de gestión de la calidad y por esta Norma Internacional, se debe controlar para **asegurarse** de que:

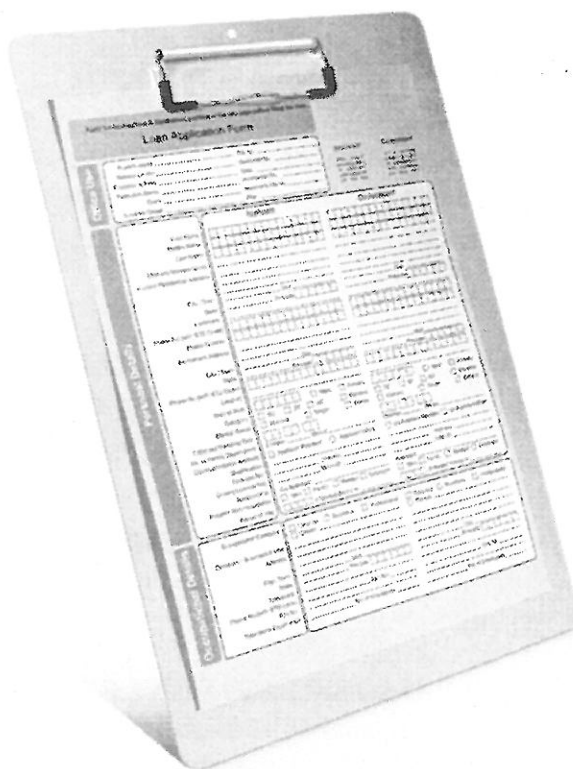
- a) esté **disponible** y sea **idónea** para su uso, donde y cuando se necesite;
- b) esté **protegida adecuadamente** (por ejemplo contra pérdida de confidencialidad, uso inadecuado, o pérdida de integridad).

a) En ese sentido la información del proyecto concerniente al SGC se **mantendrá** en los **Dossiers** de Calidad, así como **bases de datos** en la **nube**.

b) Por ejemplo que los **responsables** de calidad de los proyectos serán los **únicos autorizados** para **manipularlos**.

Ejemplos de falta de control son que los **planos/formatos carezcan** de codificación única, revisiones, y la distribución no siga un orden.

Asimismo que en terreno se encuentran "partes" de planos sin **sellos** ni control.



7.5.3.2 Para el **control** de la **información documentada**, la organización debe abordar las siguientes actividades, según corresponda:

- a) **Distribución, acceso, recuperación y uso;**
- b) **Almacenamiento y preservación incluida** la preservación de la **legibilidad;**
- c) Control de **cambios** (por ejemplo, control de versión):
- d) **Conservación y disposición;**

La información documentada de **origen externo**, que la organización determina como necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de calidad, **se debe identificar**, según sea apropiado y **controlar**.

Para llevar a cabo el control se establecen **criterios** para el **control** de **planos** y su uso, mediante **sellos** y otros medios. Implica también la **actualización** de **documentos técnicos** según la **definición** de la **ingeniería**.

Los **cambios** son **controlados** en una **lista** de **revisiones**, u otros métodos. La disposición de los documentos como los planos in-situ. Un mal manejo de cambios puede afectar una salida de otro proceso como el de compras.

7.5.3.2 Para el **control** de la **información documentada**, la organización debe abordar las siguientes actividades, según corresponda:

- a) **Distribución, acceso, recuperación y uso;**
- b) **Almacenamiento y preservación incluida** la preservación de la **legibilidad;**
- c) Control de **cambios** (por ejemplo, control de versión):
- d) **Conservación y disposición;**

La información documentada de **origen externo**, que la organización determina como necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de calidad, **se debe identificar**, según sea apropiado y **controlar**.

a) Para ejecutar esto se **empleará** la **lista** de **distribución**, así como los listados de control de registros.

b) Mediante el **almacenaje** físico en las **instalaciones** de la **organización** o de **terceros**, así como la **digitalización** de los registros control de calidad.

Recomendación, digitalizar **ni bien** se tiene todas las **firmas** y luego de generado el **Dossier**.

7.5.3.2 Para el **control** de la **información documentada**, la organización debe abordar las siguientes actividades, según corresponda:

- a) **Distribución, acceso, recuperación y uso;**
- b) **Almacenamiento y preservación incluida** la preservación de la **legibilidad;**
- c) Control de **cambios** (por ejemplo, control de versión):
- d) **Conservación y disposición;**

La información documentada de **origen externo**, que la organización determina como necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de calidad, **se debe identificar**, según sea apropiado y **controlar**.

c) Control de **cambios** indicando la secuencia de **revisiones** del documento para el caso de procedimientos, y la indicación de revisión en los formatos de registros. Se puede hacer uso de **sellos** de control, actualizaciones en los servidores de intranet.

b) Retención y disposición de los registros priorizados relacionados a la demostración de la conformidad de los entregables. El empleo de **impresiones** de los propios equipos puede no ser duradera, como por ejemplo los datalogger de los equipos de termofusión.

7.5.3.2 Para el **control** de la **información documentada**, la organización debe abordar las siguientes actividades, según corresponda:

- a) **Distribución, acceso, recuperación y uso;**
- b) **Almacenamiento y preservación incluida** la preservación de la **legibilidad;**
- c) Control de **cambios** (por ejemplo, control de versión):
- d) **Conservación y disposición;**

La información documentada de **origen externo**, que la organización determina como necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de calidad, **se debe identificar**, según sea apropiado y **controlar**.

Los documentos externos como manuales de proveedores, bases y anexos de licitaciones, entre otros, serán mantenidos en los archivos de la organización ya sean en físico o electrónico.

Implica también el control de los **documentos** de **terceros** como **manuales** de instalación, planos de ensamble, **estandarización** de la codificación de los planos de los contratistas.

7.5.3.2 Para el **control** de la **información documentada**, la organización debe abordar las siguientes actividades, según corresponda:

La información documentada conservada como **evidencia** de la **conformidad** debe **protegerse** contra **modificaciones no intencionadas**.

NOTA El acceso puede implicar una decisión en relación al permiso, solamente para consultar la información documentada o al permiso y a la autoridad para consultar y modificar la información documentada

Para ello se debe disponer de un **lugar**, un proceso de **digitalización**. Del mismo modo se puede definir un **proceso** de **modificación** y/o **actualización** de los datos. Una **libreta** de **control** de los **Dossier** de Calidad puede ser una opción, así como colocar **hojas** en **blanco** con la descripción del **registro retirado** y la firma de la persona que lo tiene de manera temporal; la **hoja en blanca** puede ser una **copia simple** del **registro retirado**.

7.5.3.2 Para el **control** de la **información documentada**, la organización debe abordar las siguientes actividades, según corresponda:

La información documentada conservada como **evidencia** de la **conformidad** debe **protegerse** contra **modificaciones no intencionadas**.

NOTA El acceso puede implicar una decisión en relación al permiso, solamente para consultar la información documentada o al permiso y a la autoridad para consultar y modificar la información documentada

La **identificación** debe ser acordada y de preferencia **vinculada** con la **actividad** de la organización por ejemplo para un plano 2500 – MIL – 0003.

El almacenamiento puede definirse como del tipo digital (respaldo) y físico. La **protección** implica **zonas** específicas, así mismo debe definirse el **tiempo** de **retención** y previsión de **traslado** luego de **finalizado** el proyecto.

Un registro de vaciado por si solo no da la conformidad en si, más bien brinda evidencia de conformidad con las especificaciones.

La norma requiere el control de estos, lo que implica que mantengan la trazabilidad, el formato y que estén asociados a un flujo.

Es decir, que al implementar un control de registros debe estar claro el ciclo de generación, revisión y/o aprobación de la supervisión.

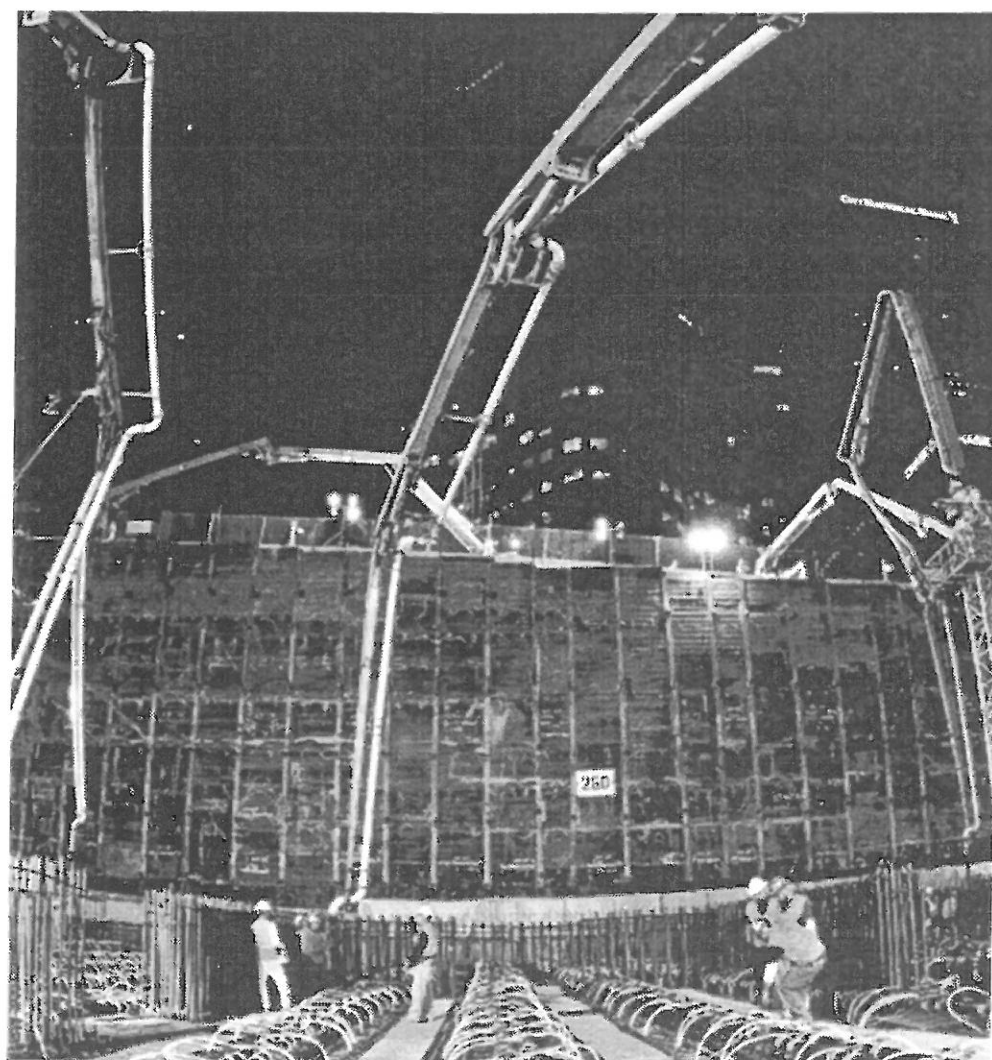


INTERPRETACIÓN DE LA ISO 9001 : 2015

APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN



8. Operación *continuación*



Operación

Planificación y
control
operacional

Requisitos para
los productos y
servicios

Diseño y desarrollo
de los productos y
servicios

Control de los
procesos, productos y
servicios suministrados
externamente

Producción y
provisión del
servicio

Liberación de los
productos y
servicios

Control de las
salidas no
conformes

8. Operación

8.1 Planeamiento y control operacional

La organización debe **planificar, implementar y controlar** los **procesos** (véase 4.4), necesarios para **cumplir los requisitos** para la provisión de productos y servicios, y para implementar las acciones determinadas en el capítulo 6, mediante:

- a) La **determinación** de los **requisitos** para los productos y servicios;
- b) El **establecimiento** de **criterios** para:

- 1. Los **procesos**.
- 2. La **aceptación** de los productos y servicios.

Determinando los requerimientos de los entregables a través de la **revisión** de las **especificaciones**, tanto en la **etapa presupuestaria como durante** el proyecto.

Estableciendo los **criterios** para los **procesos** y para la **aceptación** de los entregables.

Los **criterios** son los **parámetros y rangos** obtenidos de las especificaciones técnicas.

Una forma es mediante el desarrollo de **Planes de Puntos de Inspección** donde se describen los parámetros, tipos de inspecciones y pruebas, secuencias, frecuencias entre otros.

8. Operación

8.1 Planeamiento y control operacional

La salida de esta planificación debe ser **adecuada** para las **operaciones** de la organización.

La organización debe **controlar** los **cambios** planificados y revisar las **consecuencias** de los cambios no previstos, tomando acciones para **mitigar** cualquier efecto adverso, según sea necesario.

La organización debe asegurarse de que los **procesos contratados externamente** estén **controlados** (véase 8.4).

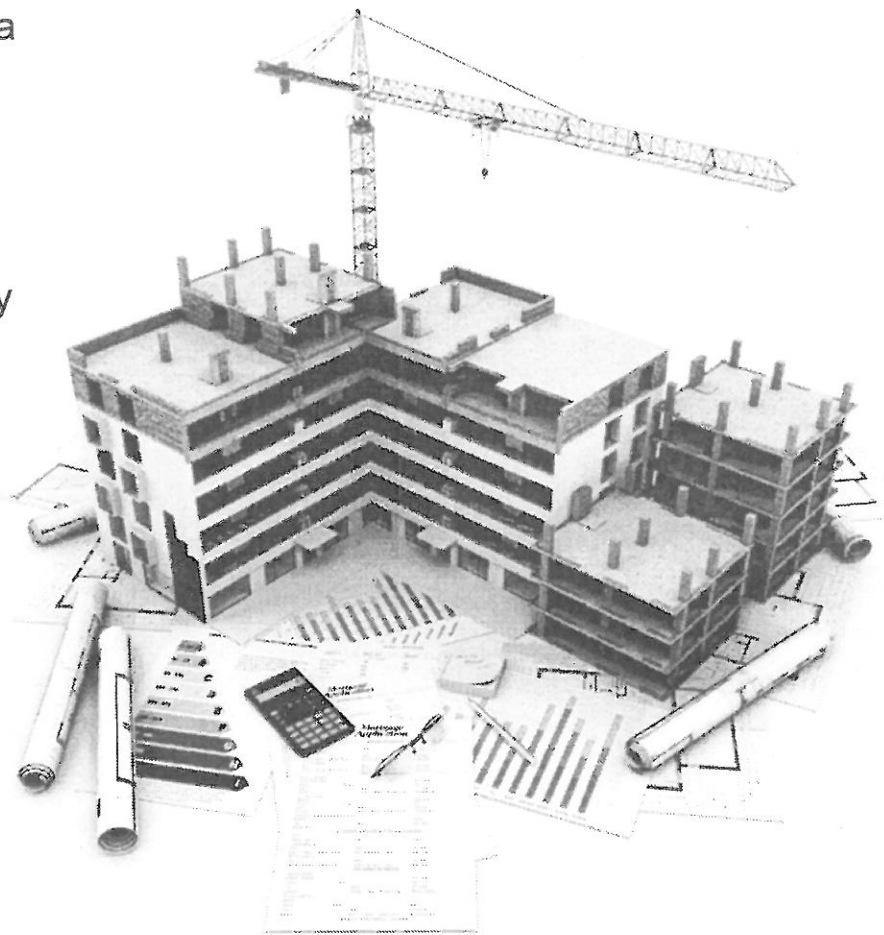
Debe ir **más allá** de cumplir con el **costo y plazo** en función a secuencias, sino **conocer** la **capacidad** de los **procesos** no en función solamente de la **productividad** sino del logro de la **conformidad** en el plazo, conocer los niveles de aceptación, cantidad de reprocesos para la corrección de los estimados, así como disponer de benchmarks de la capacidad de los procesos de la organización o también llamados ratios.

El control de los **cambios** a través de **RFI** entre el **Cliente** así como con el **proveedor** **reduce** el **riesgo** de no **conformidad** en los entregables.

La planificación implica la identificación de la **esperas programadas.**

Existen para ellos los llamados **Holdpoints** y **Witness point.**

¿Cuál es el nivel de confiabilidad de su planificación?



CLAUSULAS ISO 9001 : 2015

8.2 Requisitos para los productos y servicios

8.2.1 Comunicación con el cliente

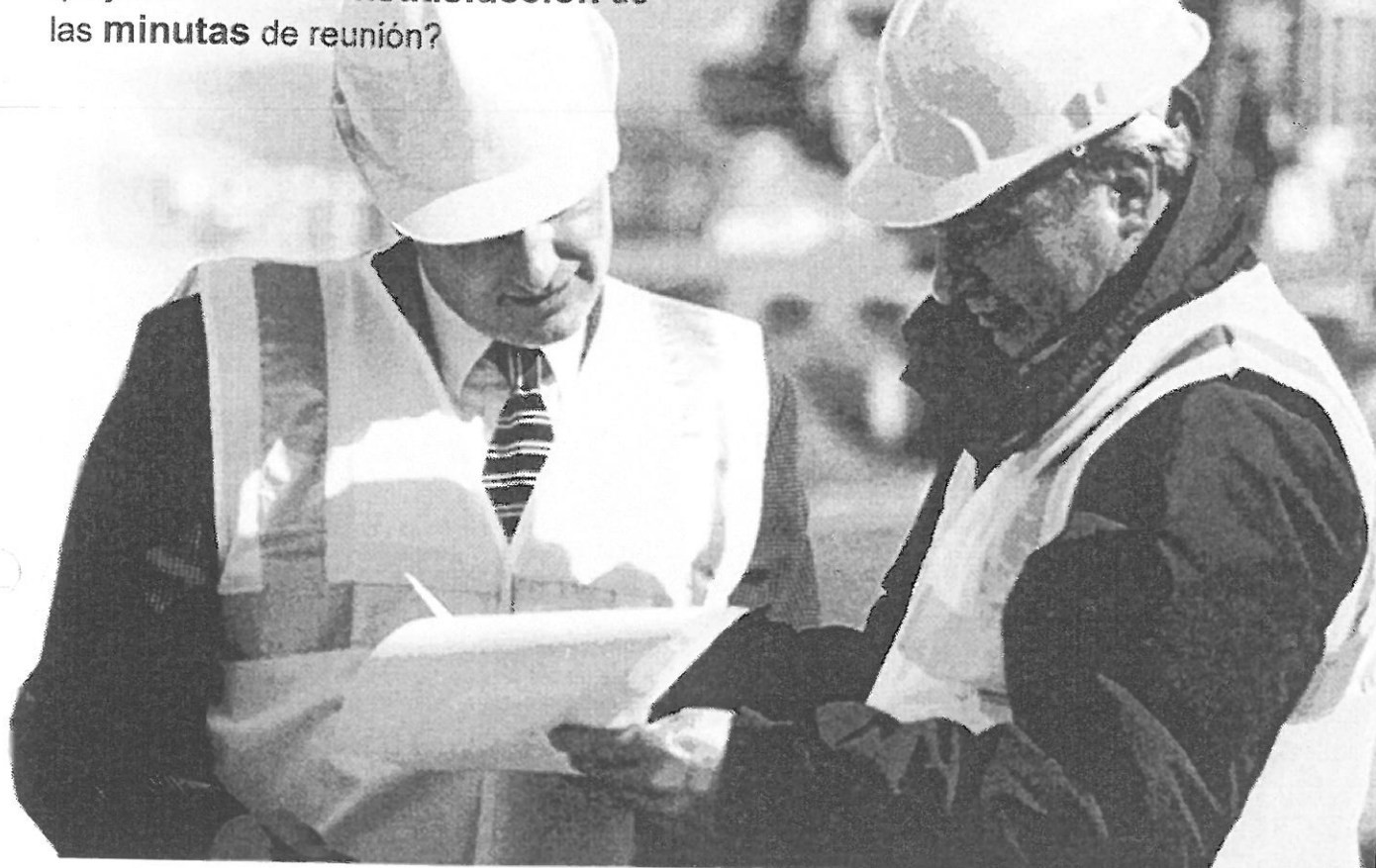
La comunicación con los clientes debe incluir:

- a) Proporcionar la **información** relativa a los **productos y servicios**;
- b) Tratar las consultas, los contratos o los pedidos , **incluyendo los cambios**;
- c) Obtener la **retroalimentación** de los clientes relativa a los productos y servicios, incluyendo las **quejas** de los clientes;
- d) **Manipular o controlar** la **propiedad** del **clientes**;
- e) Establecer los **requisitos específicos** para las **acciones de contingencia**, cuando sea pertinente.

La información relacionada con los entregables, lo cual se da **un primer** momento con la recepción de las **bases de licitación**, u otros medios cuando se ejecuten trabajos específicos.

Las **consultas** durante la etapa de **licitación** así como durante la **ejecución** del proyecto.

La **comunicación** del cliente debe ser efectiva. Por ejemplo, ¿se registran las quejas o temas de **insatisfacción** de las **minutas** de reunión?



8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios

Cuando se determinan los **requisitos** para los productos y servicios que se van a ofrecer a los clientes, la organización debe **asegurarse** de que:

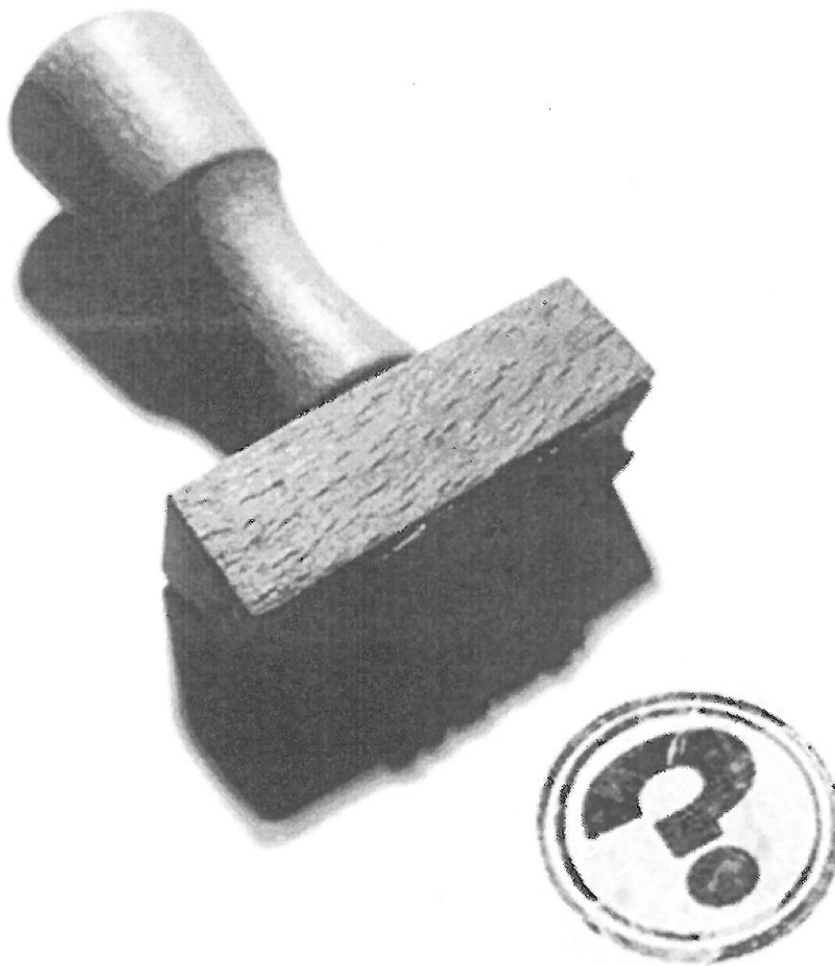
- a) Los requisitos para los productos y servicios **se definen**, incluyendo;
 - 1. Cualquier requisito **legal** y **reglamento** aplicable;
 - 2. Aquellos considerados **necesarios por la organización**;
- b) La organización puede **cumplir** con las **declaraciones** acerca de los productos y servicios que ofrece.

Se definen los requerimientos de los entregables, así como los requerimientos legales y regulatorios aplicables. Esto se da a través de la **revisión** de la **invitaciones a licitación**, las revisión de las **bases contractuales** donde se describen los respectivos alcance y especificaciones.

Los **requisitos** no establecidos pero necesarios deben ser **notificados** por medio de RFI o similar.

La determinación de los requisitos responde una consulta simple ¿**qué** es lo que el Cliente quiere **que haga**?

Esto se genera mediante el **escudriño** de las especificaciones, planos y las consultas de obra.



CLAUSULAS ISO 9001 : 2015

8.2.3 Revisión de los requerimientos relacionados con los productos y servicios

8.2.3.1 La organización debe asegurarse de que tiene la **capacidad** de **cumplir** los **requisitos** para los productos y servicios que se van a ofrecer a los clientes. La organización debe llevar a cabo una **revisión antes de comprometerse** a suministrar productos y servicios a un cliente, para incluir:

- a) Los **requisitos** especificados por el cliente, **incluyendo** los requisitos para las actividades de **entrega** y las **posteriores** a la misma;
 - b) Los **requisitos no establecidos** por el cliente, **pero necesarios** para el uso especificado o previsto, cuando sea conocido;
 - c) Los **requisitos especificados** por la organización;
 - d) Los **requerimientos legales** y regulatorios aplicables a los productos y servicios.
 - e) Las **diferencias** existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente.
- La organización debe asegurarse de que se **resuelvan** las **diferencias** existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente.

La revisión puede llevarse de forma **estructurada**, es decir creando puntos de espera de revisiones.



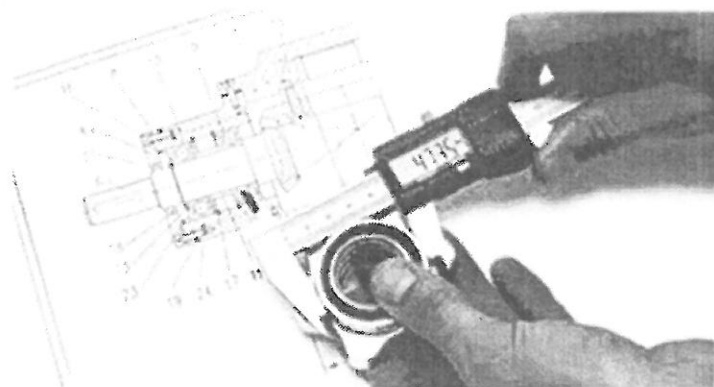
8.2.3 Revisión de los requerimientos relacionados con los productos y servicios

8.2.3.2 La organización debe **conservar** la información documentada, cuando sea aplicable:

- a. Sobre los **resultados** de la revisión;
- b. Sobre cualquier **requisito nuevo** para los productos y servicios.

8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios

La organización debe asegurarse de que, **cuando se cambien** los requisitos para los productos y servicios, la **información documentada** sea **modificada** y que las **personas** pertinentes sean **conscientes** de los **requisitos modificados**.



8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios

8.3.1 Generalidades

La organización debe establecer, implementar y mantener un **proceso** de diseño y desarrollo que sea **adecuado** para **asegurarse** de la posterior **provisión** de **productos** y **servicios**.

8.3.2 Planeamiento del diseño y desarrollo

Al **determinar** las **etapas** y **controles** para el diseño y desarrollo, la organización debe **considerar**:

a) La naturaleza, duración y complejidad de las **actividades** de diseño y el desarrollo;

Un proceso adecuado implica que logra los **resultados** previstos, en este caso del diseño y desarrollo; para el caso de la ingeniería va **más** allá de diseñar un **flujo** de generación y aprobación de la ingeniería sino la experiencia **personal** y como **equipo** de trabajo.

La **duración** debe incluir **no sólo** los **ratios** de producción de planos, sino también las **restricciones** de **información** y **aprobación**.



- b) Las actividades requeridas de **verificación** y **validación** del diseño y desarrollo.
- c) Las **responsabilidades** y **autoridades** involucradas en el proceso de diseño y desarrollo.
- d) Las necesidades de **recursos** internos y externos para el diseño y desarrollo de los productos y servicios.
- e) La necesidad para **controlar** las **interfaces** entre las personas que participan activamente en el proceso de diseño y desarrollo;
- f) La necesidad para participación activa de los **clientes** el involucramiento del cliente y usuarios en el proceso de diseño y desarrollo.
- g) Los **requisitos** para la **posterior provisión** de productos y servicios.
- h) El nivel de **control** del proceso de diseño y desarrollo **esperado** por los **clientes** y otras partes interesadas pertinentes.
- i) La **información** documentada necesaria para **demostrar** que se han **cumplido** los requisitos del diseño y desarrollo.

8.3.3 Entradas del diseño y desarrollo

La organización debe determinar los **requisitos esenciales** para los tipos específicos de productos y servicios a diseñar y desarrollar. La organización debe considerar:

- a) Los requisitos **funcionales** y de **desempeño**.
- b) La información proveniente de actividades previas de diseño y **desarrollo similares**.
- c) Los requisitos **legales** y reglamentarios.
- d) **Normas** o códigos de **prácticas** que la organización se ha comprometido a implementar.

Los requisitos esenciales por lo general vienen en **grandes parámetros**, por ejemplo alturas, número de ambientes, producción de mineral, nivel de efluentes. En ese sentido debe considerar aspectos de funcionamiento y **desempeño** como una **faja**, o una **fachada** de vidrio. Los desarrollos **preliminares** deben considerar la **constructabilidad** respectiva. Los **requisitos legales/reglamentarios** pueden traer consecuencia **no económicas**, niveles de seguridad; estos requisitos pueden **referenciar** normas o prácticas, como la ASTM, NFPA, etc.

- e) Las **consecuencias** potenciales de **fallar** debido a la naturaleza de los productos y servicios.

Las **entradas** deben ser **adecuadas** para los fines del diseño y desarrollo, estar **completas** y **sin ambigüedades**.

Las entradas del diseño y desarrollo contradictorias deben **resolverse**.

La organización debe conservar la **información** documentada sobre las **entradas** del diseño y desarrollo.

Las consecuencias de la falla deben determinar los factores de seguridad, niveles de redundancia, o diseños especiales como "**poka yoque**".

Las entradas como requerimientos del cliente debe ser completas identificar las **ambigüedades**, por ejemplo el **uso final** del ambiente lo que puede cambiar los niveles de iluminación, tipo de piso etc. Todas estas entradas requieren ser **conservadas**, como por ejemplo **minutas** de reunión donde el cliente definió detalles diferentes.

8.3.4 Controles del diseño y desarrollo

La organización debe aplicar **controles** el proceso de diseño y desarrollo, para asegurarse de que:

- a) Se **definan** los **resultados** a lograr.
- b) Se realizan las **revisiones** para evaluar la capacidad de los **resultados** del diseño y desarrollo para cumplir los **requisitos**.
- c) Se realizan actividades de **verificación** para asegurarse de que las **salidas** del diseño y desarrollo cumplen los **requisitos** de las entradas.

revisión:

actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y **eficacia** del tema **objeto** de la **revisión**, para alcanzar unos objetivos establecidos

verificación:

confirmación mediante la aportación de **evidencia objetiva** de que se han cumplido los **requisitos** especificados

- d) Se realizan actividades de **validación** para asegurarse de que los productos y servicios resultantes satisfacen los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto.
- e) Se toma cualquier **acción** necesaria sobre los **problemas** determinados durante las revisiones, o las actividades de verificación y validación;
- f) Se **conserva** la **información** documentada de estas actividades.

NOTA Las revisiones, la verificación y la validación del diseño y desarrollo tienen propósitos distintos. Pueden realizarse de forma separada o en cualquier combinación, según sea idóneo para los productos y servicios de la organización.

validación

confirmación mediante la aportación de **evidencia objetiva** (3.8.1) de que se han cumplido los **requisitos** (3.1.2) para una utilización o aplicación específica prevista.

NOTA 1 El término "validado" se utiliza para designar el estado correspondiente.

NOTA 2 Las condiciones de utilización para la validación pueden ser reales o simuladas.

8.3.5 Salidas del diseño y desarrollo

La organización debe asegurarse de que las salidas del diseño y desarrollo:

- a) Cumplen los **requisitos** de las entradas;
- b) Son adecuadas para los **procesos posteriores** para la provisión de productos y servicios;
- c) Incluyen o hacen referencia a los **requisitos de seguimiento y medición**, cuando sea apropiado y los criterios de aceptación;
- d) **Especifican las características** de los productos y servicios que son esenciales para su propósito previsto y su provisión segura y correcta.

La organización debe conservar información documentada sobre las salidas del diseño y desarrollo.

La salida debe verificar los requisitos que devinieron de los **requerimientos** iniciales del cliente, que por lo general vienen en **grandes parámetros**. Los procesos posteriores como el **mantenimiento** deben también ser considerados. Asimismo que el producto, de ser aplicable, requiere ser medido por ejemplo componentes de **medición** incorporados en dichos equipos. Otra salida importante son las **especificaciones** técnicas, en nuestro caso para llevar a cabo la construcción.

8.3.6 Cambios del diseño y desarrollo

La organización debe identificar, revisar y controlar los **cambios** hechos **durante** el diseño y desarrollo de los productos y servicios, o **posteriormente** en la medida necesaria para asegurarse de que no haya un **impacto** adverso en la **conformidad** con los requisitos.

La organización debe **conservar** la información documentada sobre:

- a) Los **cambios** de diseño y desarrollo;
- b) Los resultados de las **revisiones**;
- c) La **autorización** de los **cambios**;
- d) Las acciones tomadas para **prevenir** los impactos adversos.

Los cambios durante el diseño pueden deberse a **nuevas condiciones** detectadas en la ingeniería, como el tipo de **suelo** o los tipos de **equipos** disponibles. La **identificación** puede devenir de la **información** de la performance de los **diseños** subsecuentes, por ejemplo **caso** en que un diseño impacto la **constructabilidad** y dificultad en el **logro** de la **conformidad**.

8.4 Control de los procesos, productos y servicios provistos externamente

8.4.1 Generalidades

La organización debe **asegurarse** de que los procesos, productos y servicios suministrados externamente son **conforme** a los requisitos.

La organización debe **determinar** los **controles** a aplicar a los procesos, productos y servicios **suministrados externamente** cuando:

- a) Los **productos** y servicios de proveedores externos están destinados a **incorporarse** dentro de los propios **productos** y servicios de la organización;
- b) Los productos y servicios son **proporcionados directamente** a los **clientes** por proveedores externos en nombre de la organización;



c) un **proceso**, o una parte de un proceso, es proporcionado **por** un proveedor **externo** como resultado de una decisión de la organización.

La organización debe determinar y **aplicar** criterios para la **evaluación**, la **selección**, el seguimiento del **desempeño** y la **reevaluación** de los proveedores externos, **basándose** en su capacidad para proporcionar procesos o productos y servicios de acuerdo con los **requisitos**.

La organización debe conservar la información documentada de estas actividades y de cualquier acción necesaria que surja de las evaluaciones.

c) Es el caso de las **subcontrataciones**. Los requerimientos descritos en las **especificaciones** son **brindadas** al proveedor externo como **parte** de los **requerimientos** contractuales, asimismo se definen **criterios** para la aceptación de los **entregables** provistos por dicho proveedor.

8.4.2 Tipo y alcance del control

La organización debe asegurarse de que los **procesos**, productos y servicios suministrados **externamente** no afectan de manera adversa a la capacidad de la organización de entregar productos y servicios conformes de manera coherente a sus clientes.

La organización debe:

a) asegurarse de que los **procesos** suministrados **externamente** permanecen **dentro** del **control** de su **sistema** de gestión de calidad.

b) **definir** los **controles** que pretende aplicar a un **proveedor externo** y los que pretende aplicar a las **salidas** resultantes;

a) Esto se lleva a cabo mediante la **revisión** de la información del proveedor sobre las **pruebas** e inspecciones de sus productos suministrado, en lo concerniente a la **fabricación** y/o **despacho**, según sea aplicable.

b) Ejemplo de ello constituye la **inspección** en las **instalaciones** del proveedor, la presencia de un representante durante determinadas pruebas e inspecciones, así como en las **zonas** de **despacho**. Esto puede aplicar incluso a insumos del extranjero.

c) Tener en consideración:

1- El **impacto potencial** de los procesos, productos y servicios suministrados externamente en la capacidad de la organización de **cumplir regularmente** los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables;

2- La **eficacia** de los **controles** aplicados por el proveedor externo.

d) **Determinar la verificación**, u otras actividades necesarias para asegurarse de que los procesos, **productos** y servicios suministrados **externamente** cumplen los **requisitos**.

Al haber determinado los controles del proveedor, así como la capacidad de este (**maquinaria, mano de obra, etc.**) **debe concluir** si éste es **capaz** de atender los requisitos, es decir la **capacidad técnica**.

Es decir si **luego** de los **controles** se tiene dar el **resultado** previsto. Por ejemplo, tal vez el muestreo para el **control** de **pintura** es **insuficiente**, o esta siendo **llevado correctamente**, como en el caso de la **estructuras** de acero.

8.4.3 Información para los proveedores externos

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos antes de su comunicación al proveedor externo:

La organización debe comunicar a los proveedores externos sus requisitos para:

a) los **procesos**, productos y servicios proporcionar;

b) la **aprobación** de :

- 1- Productos y servicios
- 2- Métodos, procesos y equipos;
- 3- La liberación de productos y servicios;

c) La **competencia**, incluyendo la calificación requerida de las personas;

d) Las **interacciones** del proveedor externo con la organización;

e) El control y seguimiento del **desempeño** del proveedor externo a aplicar por parte de la organización.

f) Las actividades de **verificación** o **validación** que la **organización**, o su **cliente**, pretende llevar a cabo en las instalaciones del **proveedor externo**.

8.5 Producción y provisión del servicio

8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio

La organización debe implementar la producción y provisión del servicio bajo **condiciones controladas**.

Las condiciones controladas deben incluir, cuando sea aplicable:

a) La disponibilidad de **información documentada** que define

1- Las características de los productos a producir, los servicios a prestar, o las actividades a desempeñar;

2- Los resultados a alcanzar;

b) La disponibilidad y el uso de los recursos de **seguimiento y medición** adecuados.

a) Para ello controla la **disponibilidad** de la información como son **planos, especificaciones**, entre otros. Se verifica que dicha información sea **completa**, así como administra las **incompatibilidades** y vacíos mediante la gestión de **consultas**.

b) Los recursos de **seguimiento y medición** deben ser previstas desde la **programación de obra**.



8.5 Producción y provisión del servicio

8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio

- c) La implementación de actividades de **seguimiento** y medición en las etapas apropiadas para verificar que se cumplen los **criterios** para el **control** de los **procesos** o sus **salidas**, y los criterios de **aceptación** para los productos y servicios;
- d) El uso de la **infraestructura** y el **entorno** adecuados para la **operación** de los procesos.
- e) La designación de personas **competentes**, incluyendo cualquier **calificación** requerida;
- f) La **validación** y **revalidación** periódica de la capacidad para alcanzar los resultados planificados de los procesos de producción y de prestación del servicio, **cuando** las **salidas** resultantes **no puedan verificarse** mediante actividades de seguimiento o medición posteriores.
- g) La **implementación** de acciones para **prevenir** los **errores humanos**;
- h) La **implementación** de actividades de **liberación**, **entrega** y **posteriores** a la entrega.

8.5.2 Identificación y trazabilidad

La organización debe usar medios apropiados para **identificar** las **salidas**, cuando sea necesario, para asegurar la conformidad de los productos y servicios.

La organización debe **identificar** el **estado** de las salidas con respecto a los **requisitos** de **seguimiento** y medición a través de la producción y prestación del servicio.

La organización debe **controlar** la **identificación única** de las salidas cuando la **trazabilidad** sea un **requisito**, y debe conservar la información documentada necesaria para permitir la trazabilidad.

Estos medios se definen según los procesos que se llevan a cabo en los proyectos; para ello emplea **códigos**, **registros**, **bases** de datos. Para el estado de las **salidas** se emplea herramienta como **mapeos** de obra, **matrices** de calidad, así como el **estatus** del **dossier** de calidad. La identificación única se puede llevar a cabo por medio de **TAGs**.

8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes y proveedores externos

La organización debe cuidar la **propiedad** perteneciente a los **clientes** o a **proveedores** externos mientras este bajo el control de la organización o esté siendo utilizado por la misma.

La organización debe **identificar, verificar, proteger y salvaguardar** la propiedad de los clientes o de los proveedores externos suministrada para su utilización o incorporación dentro de los productos y servicios.

Cuando la propiedad de un cliente o de un proveedor externo se **pierda, deteriore**, o de algún otro modo se considere inadecuada para su uso, la organización debe **informar** de esto al cliente o proveedor externo y conservar la información documentada sobre lo ocurrido.

NOTA La propiedad de un cliente o de un proveedor externo puede incluir materiales, componentes, herramientas, y equipos, instalaciones, propiedad intelectual y datos personales.

8.5.4 Preservación

La organización debe **preservar las salidas** durante la **producción** y prestación del **servicio**, en la medida que sea necesaria para asegurarse de la conformidad con los requisitos.

NOTA La preservación puede incluir identificación, manipulación, el control de la contaminación, el embalaje, el almacenamiento, la transmisión de la información o el transporte, y la protección.

Para ello lleva un control de verificación del estado de los entregables y/o sus componentes que requieren una **preservación especial** como son: **Concreto; pintura industrial; pintura; arquitectónica; fierro; tuberías de PVC**

8.5.5 Actividades posteriores a la entrega

La organización debe cumplir los requisitos para las actividades **posteriores** a la entrega asociadas con los productos y servicios.

Al determinar el alcance de las actividades posteriores a la entrega que se requieren, la organización debe **considerar**:

- a) Los requisitos **legales** y reglamentarios;
- b) Las consecuencias **potenciales** no deseadas asociadas a su productos y servicios;
- c) La naturaleza, el uso y la **vida útil** prevista de sus productos y servicios;
- d) Los **requisitos** del cliente;
- e) La **retroalimentación** del cliente.

NOTA Las actividades posteriores a la entrega pueden incluir acciones cubiertas por las condiciones de la garantía, obligaciones contractuales como servicios de mantenimiento, y servicios suplementarios como el reciclaje o la disposición final.

8.5.6 Control de los cambios

La organización debe revisar y controlar los **cambios** para la producción o la prestación del servicio, en la extensión necesaria para asegurarse de la **continuidad** en la conformidad con los requisitos.

La organización debe **conservar información** documentada que describa los resultados de la revisión de los cambios, las **personas** que **autorizan** el **cambio** y de cualquier acción necesaria que surja de la revisión.

La organización revisa y controla los **cambios no planificados** para asegurar continuamente la conformidad con el expediente técnico de los proyectos. El **control implica trazabilidad**, estatus, que sea sistemático y sea eficaz, como por ejemplo la gestión de un Log de Solicitudes de Información (RFI).

8.6 Liberación de los productos y servicios

La organización debe implementar las **disposiciones planificadas**, en las etapas adecuadas, para **verificar** que se cumplen los **requisitos** de los productos y servicios.

La **liberación** de los productos y servicios al cliente no debe llevarse a cabo **hasta** que se hayan completado **satisfactoriamente** las disposiciones planificadas, **a menos** que sea aprobado de otra manera por una **autoridad** pertinente y, cuando sea aplicable, por el **cliente**.

La organización debe conservar la información documentada sobre la liberación de los productos y servicios. La información documentada debe incluir:

- a) **Evidencia** de la conformidad con los criterios de aceptación
- b) **Trazabilidad** a las personas que autorizan la liberación.

Las disposiciones se registran en una lista de verificación también llamada **Plan de Puntos de Inspección**, donde se especifican las etapas vinculadas con los **parámetros** y características de los **entregables**.

En caso que el cliente provea una **concesión** de liberación, esta se registra en los **formatos** de **liberación** concerniente y/o de ser aplicable en los **registros** de gestión de cambios.



8.7 Control de las salidas no conformes.

8.7.1. La organización debe asegurar que las **salidas** que **no** sean **conformes** con sus requisitos se **identifican** y se **controlan** para **prevenir** su **uso** o **entrega** no intencionada.

La organización debe tomar las acciones adecuadas **basándose** en la **naturaleza** de la no conformidad y en su **efecto** sobre la conformidad de los productos y servicios. Esto se debe aplicar también a los productos y servicios no conformes detectados después de la entrega de los productos, durante o después de la provisión de sus servicios.

Esto implica determinar **si** la **no conformidad** es **aislada**, se da en una **etapa avanzada** del proyecto y no continuará afectando procesos activos o subsecuentes; asimismo se evalúa el **impacto** en cuanto al **costo**, **plazo**, **imagen** y el interés por obtener **lecciones aprendidas** que se pudieran extraer de un estudio de la no conformidad.

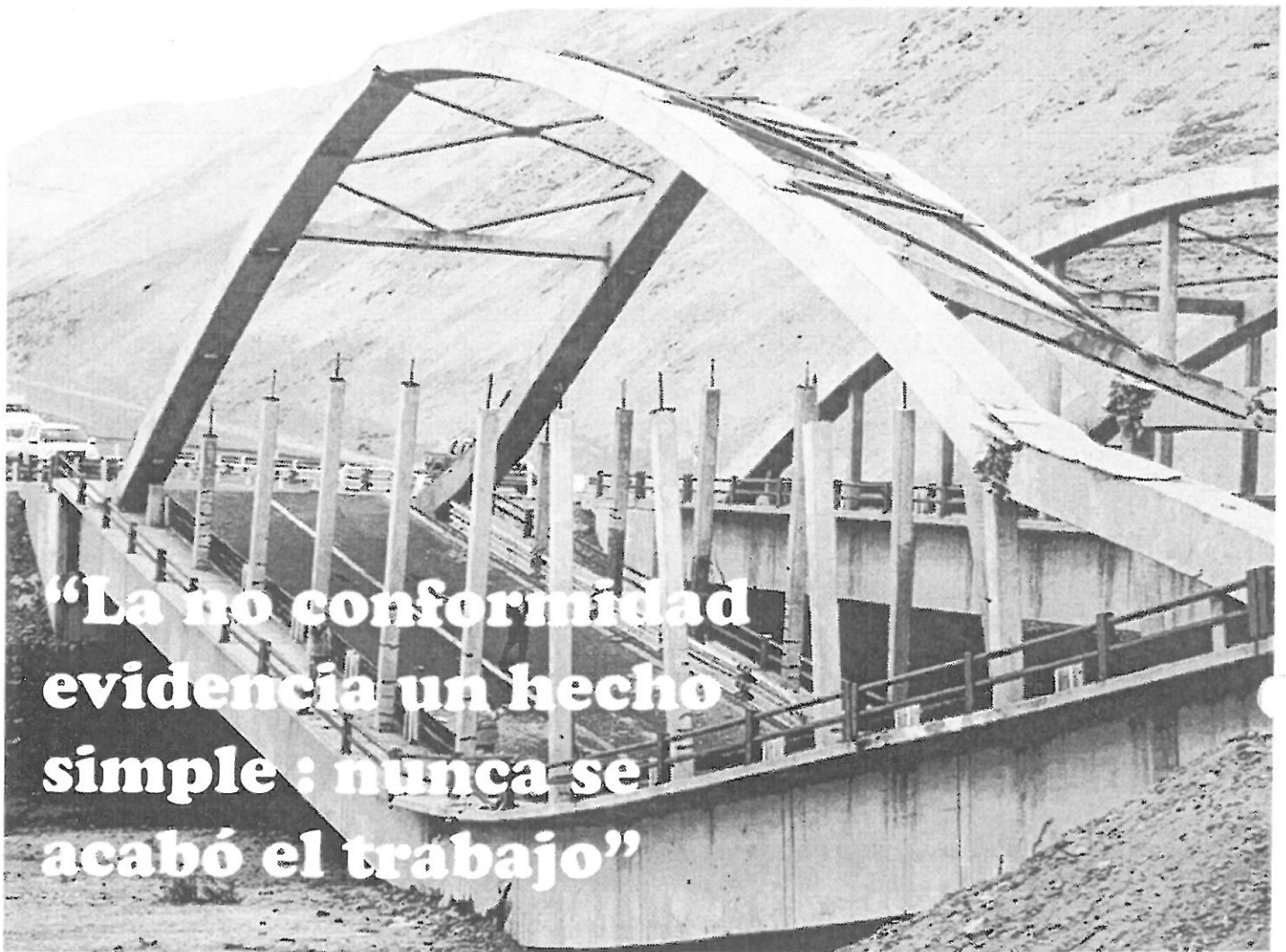
8.7 Control de las salidas no conformes.

La organización debe **tratar** las **salidas** no conformes de una o más de las siguientes maneras:

- a) **corrección**;
- b) **separación**, contención, devolución o suspensión de provisión de productos y servicios;
- c) **información** al cliente;
- d) obtención de **autorización** para su aceptación bajo concesión;

Debe verificarse la conformidad con los requisitos cuando se corrigen las salidas no Conformes.

Esto se lleva a cabo mediante la **re-inspección** de las características **conforme** a **especificación** o a algún **cambio** como medida de corrección, asimismo **aplica** las **pruebas** concernientes aplicables a ser realizadas por la organización o terceros.



**“La no conformidad
evidencia un hecho
simple : nunca se
acabó el trabajo”**

8.7 Control de las salidas no conformes.

8.7.2. La organización debe conservar la **información documentada** que:

- a) describa la **no conformidad**
- b) describa las **acciones** tomadas
- c) describa todas las **concesiones** obtenidas
- d) identifique la **autoridad** que decide la acción con respecto a la no conformidad.

Esto incluye los registros de **concesiones** obtenidas según los **mecanismos** previstos en el **contrato**, los que pueden no solamente limitarse al registro en los reportes de no conformidad, sino la **consultas formales** por medio de solicitudes de información, asientos de **cuadernos de obra**, entre otros, con el consecuente **registro de aceptación** de las autoridades **competentes** por parte del cliente.

9.EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

9.1Seguimiento, medición, análisis y evaluación

9.1.1Generalidades

La organización debe determinar

- a) qué necesita **seguimiento** y medición;
- b) los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación necesarios para **asegurar resultados** válidos;
- c) **cuándo** deben llevar a cabo el seguimiento y la medición;

a) El monitoreo y medición del **porcentaje de plan cumplido**, el nivel de **reprocesos**, los resultados de las auditorías, y el ratio de no conformidades.

b) Métodos como la **revisión** de los **indicadores** de desempeño registrados presentados en la **Reunión de Compromisos** y que deben estar conciliados para **evitar** omisiones.

c) La **frecuencia** del monitoreo y medición en los proyectos a través de **auditorías programadas** y la emisión de **reportes** de obra **semanales** y mensuales.

9.EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

9.1Seguimiento, medición, análisis y evaluación

9.1.1Generalidades

La organización debe determinar

- d) **cuándo** se deben **analizar** y **evaluar** los resultados del seguimiento y la medición.

La organización debe evaluar el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de calidad.

La organización debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de los resultados.

- d) El análisis se enfoca en las **causas**, en tanto que la evaluación concluye y **pondera**.

La organización evalúa el **desempeño de calidad** y la **efectividad** del SGC en base a los **resultados** del monitoreo y medición **antes descritos**.


9.1.2 Satisfacción del cliente

La organización debe realizar el **seguimiento** de las percepciones de los **clientes** sobre el grado en el que se cumplen sus **necesidades y expectativas**. La organización debe **determinar** los **métodos** para obtener, realizar el seguimiento y revisar esta información.

NOTA Los ejemplos de seguimiento de las percepciones del cliente pueden incluir las encuestas al cliente, la retroalimentación del cliente sobre los productos y servicios entregados, las **reuniones** con los **clientes**, el **análisis** de las cuotas de **mercado**, las felicitaciones, las garantías utilizadas y los informes de agentes comerciales.

La organización monitorea las percepciones del cliente sobre el grado en el cual se han cumplido los requerimientos, a través de **encuestas** de satisfacción, revisión de **minutas** de reunión, revisión de **asientos** de obra.

La información revisada incluye **descargos** documentados, **correcciones** o **acciones** correctivas implementadas. Asimismo, considera los **datos** de **post-venta** y/o actividades posteriores al término del proyecto.



**“La confianza del
cliente es proporcional
a la satisfacción del
cliente”**

9.1.3 Análisis y evaluación

La organización debe **analizar** y **evaluar** los **datos** y la **información** apropiados que surgen por el seguimiento y la medición.

Los resultados del análisis deben utilizarse para evaluar:

- a) La **conformidad** de los productos y servicios;
- b) El grado de **satisfacción** del cliente;
- c) El **desempeño** y la **eficacia** del sistema de gestión de la calidad;
- d) Si lo **planificado** se ha implementado de forma eficaz;

a) Demostrar la conformidad de los entregables con los requerimientos por medio de la **verificación** y **registro** de los resultados de las inspecciones y pruebas de los entregables.

b) Mediante la **evaluación** de la satisfacción del cliente **durante** una etapa del **proyecto** y la definición de **acciones** para **atender** la **perspectiva** del cliente sobre la organización, en el marco de las obligaciones contractuales.

9.1.3 Análisis y evaluación

La organización debe **analizar** y **evaluar** los **datos** y la **información** apropiados que surgen por el seguimiento y la medición.

Los resultados del análisis deben utilizarse para evaluar:

- a) La **conformidad** de los productos y servicios;
- b) El grado de **satisfacción** del cliente;
- c) El **desempeño** y la **eficacia** del sistema de gestión de la calidad;
- d) Si lo **planificado** se ha implementado de forma eficaz;

c) Asegurar la conformidad y la efectividad del SGC, mediante la revisión de los resultado, la **comparación** entre los **resultados** de las auditorías del SGC con los **objetivos** del **proyecto** plasmados en los indicadores de desempeño.

d) Demostrar que el planeamiento ha sido satisfactoriamente implementado, a través de la implementación de los **Planes** de **Puntos** de **Inspección** del proceso de **conformación** de los **entregables**.

9.1.3 Análisis y evaluación

La organización debe **analizar** y **evaluar** los **datos** y la **información** apropiados que surgen por el seguimiento y la medición.

Los resultados del análisis deben utilizarse para evaluar:

- e) La eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades;
- f) El **desempeño** de los **proveedores** externos;
- g) La necesidad de **mejoras** en el **sistema** de gestión de la calidad.

NOTA Los métodos para analizar los datos pueden incluir técnicas estadísticas.

-
- f) Evaluar el desempeño de los procesos mediante la verificación del **porcentaje de plan cumplido** así como los **resultados** de los **reportes de no conformidad**.
 - g) Evaluar el desempeño de los **proveedores** externos a través del estatus de reportes de **no conformidad** a proveedores y los **registros de evaluación** de proveedores.
 - h) Determinar la necesidad u oportunidad para las **mejoras** dentro del SGC, mediante las **revisiones anuales** del SGC.

9.2 Auditoría interna

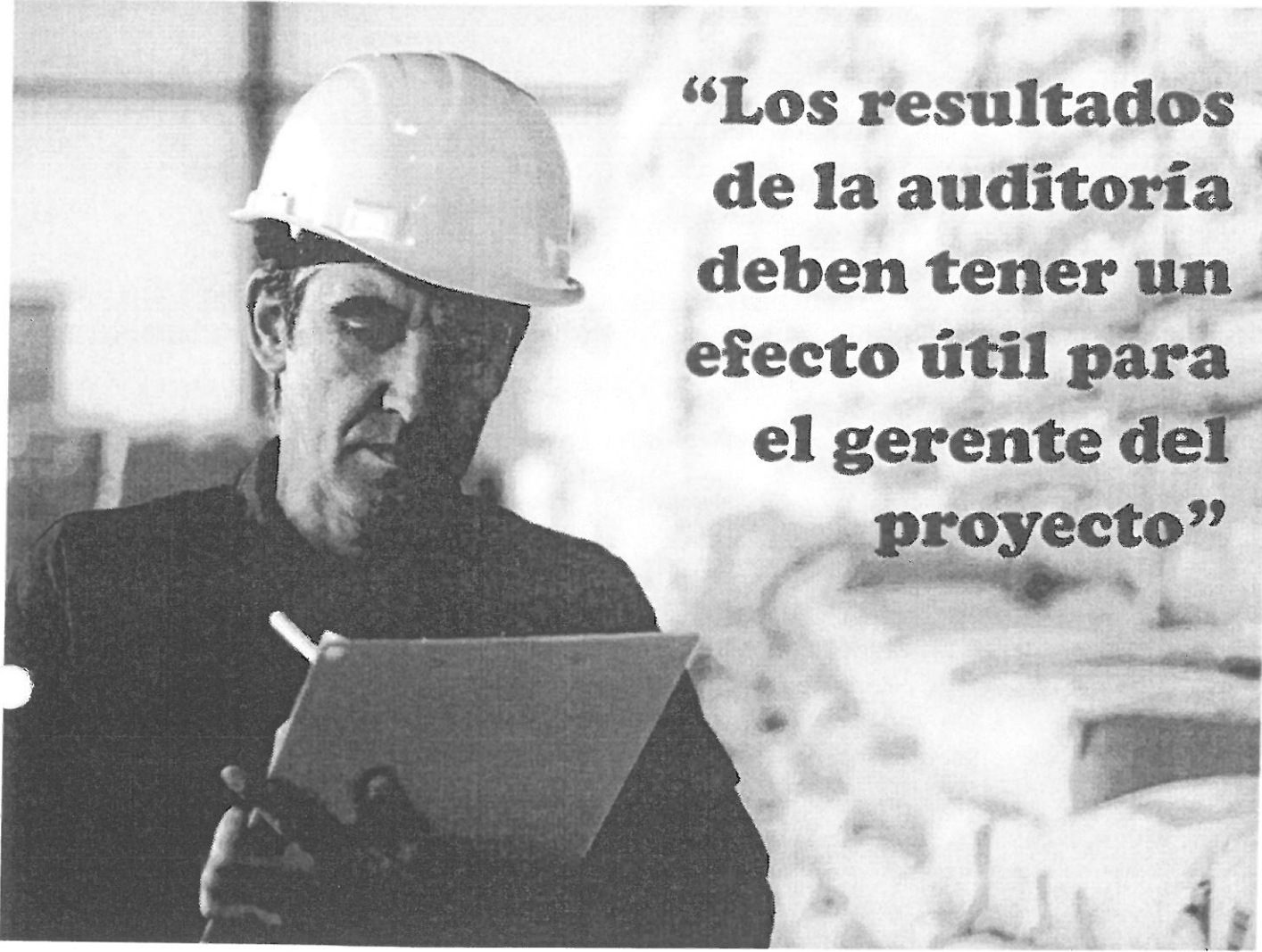
9.2.1 La Organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos **planificados** para **proporcionar** información acerca de si el **sistema** de gestión de la calidad;

a) es conforme con:

- 1 - Los **requisitos** propios de la **organización** para su **sistema** de gestión de la calidad;
- 2 - Los **requisitos** de esta **Norma** Internacional.

b) Se **implementa** y **mantiene** eficazmente

Los **intervalos** apropiados deben alinearse con el **progreso** de los **proyectos**. Los **requisitos** de la **organización** para la auditoría pueden ser **criterios** específicos para proyectos de **electromecánicos**, **civiles**, **edificaciones**, etc. La **implementación** conlleva a generar los **entregables** y se le da el mantenimiento, apropiado, es decir que genera el **efecto deseado** en el sistema, por ejemplo buscando que el **sistema** se **integre** con la programación de **producción**.



**“Los resultados
de la auditoría
deben tener un
efecto útil para
el gerente del
proyecto”**

9.2.2 La organización debe

- a) Planificar, establecer, implementar y mantener uno o varios programas de auditoría que incluyan la frecuencia, los **métodos**, las **responsabilidades**, los requisitos de planificación y la elaboración de informes, que deben tener en consideración la importancia de los procesos involucrados, la **retroalimentación** del cliente, los cambios que afecten a la organización y los resultados de las auditorías previas;
- b) Definir los criterios de la auditoría y alcance para cada auditoría;
- c) Seleccionar los auditores y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría;

a) Los **métodos**, **responsabilidades**, requerimientos planeados y reportes **toman** en consideración los **objetivos** de la **calidad**, la importancia de los procesos concernientes, la retroalimentación del cliente, los **cambios** que **impactan** en la Organización y los resultados de **auditorías** previas las cuales se registran en la **base de datos** correspondiente.

9.2.2 La organización debe

- a) Planificar, establecer, implementar y mantener uno o varios programas de auditoría que incluyan la frecuencia, los **métodos**, las **responsabilidades**, los requisitos de planificación y la elaboración de informes, que deben tener en consideración la importancia de los procesos involucrados, la **retroalimentación** del cliente, los cambios que afecten a la organización y los resultados de las auditorías previas;
- b) Definir los **criterios** de la **auditoría** y **alcance** para cada auditoría;
- c) Seleccionar los auditores y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría;

b) Definir los criterios y alcance para cada auditoría, **en función al alcance del proyecto**, la **etapa** del proyecto, así como los **riesgos** asociados.

c) Los auditores son personal capacitados internamente para **auditorías de primera parte**.

9.2.2 La organización debe

- d) Asegurarse de que los **resultados** de las auditorías se **informen** a la **dirección** pertinente;
- e) Realizar las **correcciones** y tomar las **acciones correctivas** adecuadas **sin demora injustificada**;
- f) Conservar información documentada como **evidencia** de la implementación del **programa** de **auditoría** y de los **resultados** de las auditorías.

NOTA Véase la Norma ISO 19011 a modo de orientación

d) Asegurar que los resultados de las auditorías son **reportados** a la **alta gerencia** en los **reportes** de **auditoría**, **reportes mensuales** del área de calidad, así como en los **informes al directorio**.

e) xxxxx


f) Dicha información se mantiene en la **base de datos** de los **registros** de **auditoría**.

9.3 Revisión de la dirección

9.3.1 Generalidades

La alta dirección debe **revisar** el **sistema** de gestión de la calidad de la organización a **intervalos** planificados, para **asegurarse** de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación **continuas** con la **dirección estratégica** de la organización.

9.3.1 La alta gerencia revisa el SGC de la Organización en **intervalos** planificados de un año o la **frecuencia necesaria** para asegurar su **continua idoneidad**, adecuación y efectividad y alineamiento con la **visión y misión** de la empresa.



**“La prioridad
del directorio
por la calidad es
igual a la
prioridad por la
sostenibilidad”**

9.3.2 Entradas de la revisión por la dirección

La **revisión** por la **dirección** debe planificarse y de llevarse a cabo incluyendo consideraciones sobre:

- a) El **estado** de las **acciones** de las **revisiones** por la dirección **previas**
- b) Los **cambios** en las cuestiones **externas** e **internas** que sean **pertinentes** al **sistema** de gestión de la calidad;

a) El estatus de las acciones de revisiones de la gerencia anteriores, esto es mediante la **revisión** de los **responsables**, **plazos**, y **recursos**, así como los **compromisos** de la alta gerencia.

b) Los **cambios** en situaciones internas o externas que son relevantes al SGC incluyendo su **dirección estratégica**, lo que se logra mediante la **actualización** de las **políticas** y **objetivos** de la calidad **en concordancia** con los **planes estratégicos**.

9.3.2 Entradas de la revisión por la dirección

c) La **información** sobre el **desempeño** y la **eficacia** del **sistema** de gestión de la calidad, incluidas de las **tendencias** relativas a:

- 1) La **satisfacción** del cliente y la retroalimentación de las **partes interesadas** pertinentes
- 2) El **grado** en que se han logrado los **objetivos** de la calidad
- 3) El **desempeño** de los procesos y **conformidad** de los productos y servicios
- 4) Las **no conformidades** y acciones **correctivas**
- 5) Los **resultados** de **seguimiento** y **medición**
- 6) Los **resultados** de las **auditorías**
- 7) El desempeño de los **proveedores externos**

1) La **satisfacción** del cliente debe ser medida en una **frecuencia** apropiada, incluyendo la retroalimentación de los interesados, por ejemplo el personal de mantenimiento.

2) Por ejemplo los **objetivos** a nivel organizacionales **anuales** para **postventa**.

3) El **desempeño** de los **procesos** debe verse **afectado** positivamente por el **SGC**.

4) Las **acciones correctivas** sobre no conformidades recurrentes debe tener un seguimiento de alto nivel, por ejemplo aquellas sobre una **falla** en la **compra** de **gran impacto**.

9.3.2 Entradas de la revisión por la dirección

c) La **información** sobre el **desempeño** y la **eficacia** del **sistema** de gestión de la calidad, incluidas de las **tendencias** relativas a:

- 1) La **satisfacción** del cliente y la retroalimentación de las **partes interesadas** pertinentes
- 2) El **grado** en que se han logrado los **objetivos** de la calidad
- 3) El **desempeño** de los procesos y **conformidad** de los productos y servicios
- 4) Las **no conformidades** y acciones **correctivas**
- 5) Los **resultados** de **seguimiento** y **medición**
- 6) Los **resultados** de las **auditorías**
- 7) El desempeño de los **proveedores externos**

5) Los resultados del seguimiento y medición vienen **precedidos** de la determinación de **qué medir**, y como mejorar, así como el **levantamiento** de **estatus**.

6) Los **resultados** de la **auditoría** deben ser de **conocimiento** y **entendimiento** de la alta dirección, la eliminación del RED es importante aquí.

7) El **desempeño** de los proveedores externos mediante una evaluación **integral** y **estructurada** en los aspectos de **logística**, operaciones, **calidad** y seguridad.

9.3.2 Entradas de la revisión por la dirección

d) La **adecuación** de los **recursos**;

e) La **eficacia** de las **acciones** tomadas para abordar los **riesgos** y las **oportunidades** (véase 6.1);

f) Las **oportunidades** de **mejora**

d) La adecuación consiste en que estos **recursos** sean **apropiados** para el **efecto** en el **SGC**, por ejemplo la **cantidad** de **ingenieros** de calidad, y sus **recursos**.

e) Es decir evaluar si las **acciones** **eliminaron** o **mitigaron** los riesgos y/ aprovecharon las oportunidades. Si hay un **riesgo técnico** en el proyectos por la indefinición de **alcance** y **detalles técnicos**, ver como estos fueron abordados.

f) Las **oportunidades** de mejora que pueden derivar **de no conformidades**, o **propuestas** e **iniciativas** de los colaboradores.

9.3.3 Salidas de la revisión por la dirección

Las **salidas** de la revisión por la dirección deben **incluir decisiones y acciones** relacionadas con:

- a) Las **oportunidades** de mejora
- b) Cualquier necesidad de **cambio** en el sistema de gestión de la calidad
- c) Las **necesidades** de recursos

La Organización debe conservar información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.

a) Las **oportunidades** de mejora deben ser **evaluadas/priorizadas** en cuanto a **factibilidad, impacto y alineamiento** con los objetivos de la calidad de la organización.

b) Las necesidades de **cambios** pueden ser detectadas de las **auditorías**, o **retroalimentación** de las áreas de la organización. El criterio es mantener la utilidad del SGC.

9.3.3 Salidas de la revisión por la dirección

Las **salidas** de la revisión por la dirección deben **incluir decisiones y acciones** relacionadas con:

- a) Las **oportunidades** de mejora
- b) Cualquier necesidad de **cambio** en el sistema de gestión de la calidad
- c) Las **necesidades** de recursos

La Organización debe conservar información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.

c) Las oportunidades y cambios, así como otros esfuerzos en pro del SGC **requieren recursos** que deben ser evaluados, por ejemplo la determinación de necesidad de **consultores** o actualización.

10.MEJORA

10.1 Generalidades

La organización debe **determinar** y **seleccionar** las **oportunidades** de mejora e implementar cual acción necesaria **para cumplir** los **requisitos** del cliente y **aumentar** la **satisfacción** del cliente.

Esto debe incluir:

a) **Mejorar** los productos y servicios **para cumplir** los **requisitos**, así como considerar las necesidades y expectativas futuras;

a) La **mejora** de entregables para cumplir los requerimientos conocidos y predichos. Esta se lleva a cabo mediante **propuestas** libres de **ingeniería** de valor, que permitan sugerir una mejora en la **características** de los **productos** alineada con la **constructabilidad**.

**“No puedes
mejorar, lo que
no puedes
medir”**



10. MEJORA

10.1 Generalidades

- b) Corregir, prevenir o reducir los **efectos no deseados**;
- c) **Mejorar** el desempeño y la eficacia del **sistema** de gestión de la calidad.

NOTA Los ejemplos de mejora pueden incluir corrección, acción correctiva, mejora continua, cambio abrupto, innovación y reorganización.

b) La **mejora** del proceso **para prevenir no conformidades**. La cual parte de los **datos de desempeño** recogidos durante la ejecución del proyecto, así como el **uso de lecciones registradas** en otros proyectos.

c) La mejora de los resultados del SGC a **través** de los **datos** recogidos de las **auditorías**, así como los datos de **desempeño** de los proyectos en los **aspectos** abordados **por el SGC**.

10.2 No conformidad y acción correctiva

10.2.1 Cuando ocurra una no conformidad, incluida cualquiera originada por quejas, la organización debe:

a) **Reaccionar** ante la no conformidad y, **cuando sea aplicable**:

- 1) Tomar acciones para el **controlarla y corregirla**
- 2) Hacer frente a las **consecuencias**

1) Conlleva a realizar **medidas de contingencia y reparaciones** en el momento o luego de un evaluación. Una medida de contingencia es la primera acción que **no necesariamente elimina el defecto** pero si **evita** que el **impacto** se siga **propagando**.

2) Implica **aceptar el impacto** de la no conformidad **pero registrando** como se desarrollan los hechos vinculados, así como **realizando el análisis** correspondiente y el **monitoreo** de los cambios de en la **situación**.

10.2 No conformidad y acción correctiva

10.2.1 Cuando ocurra una no conformidad, incluida cualquiera originada por quejas, la organización debe:

b) **Evaluar la necesidad** de acciones para **eliminar las causas** de la **no conformidad**, con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte, mediante:

- 1) La **revisión** y el **análisis** de la no conformidad
- 2) La **determinación** de las **causas** de la no conformidad
- 3) La **determinación** de si existen **no conformidades similares**, o que **potencialmente** pueden ocurrir.

1) La **revisión** y **análisis** de la no conformidad y su **impacto y escalamiento**; para la **revisión y análisis** se hace uso de las **bases de datos y registros** de no **conformidades**, así como la estadística disponible.

2) **Conllea al empleo de herramientas** como diagramas causa-efecto (espina de pescado), de afinidad, de árbol, entre otros y la **investigación** subsecuente para confirmar las causas de la no conformidad.

10.2 No conformidad y acción correctiva

10.2.1 Cuando ocurra una no conformidad, incluida cualquiera originada por quejas, la organización debe:

b) **Evaluar la necesidad** de acciones para **eliminar las causas** de la **no conformidad**, con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte, mediante:

- 1) La **revisión** y el **análisis** de la no conformidad
- 2) La **determinación** de las **causas** de la no conformidad
- 3) La **determinación** de si existen **no conformidades similares**, o que **potencialmente** pueden ocurrir.

3) Esto se lleva a cabo **revisando el historial** de **no conformidades** en el **proyecto en ejecución** y otros proyectos **similares**.

10.2 No conformidad y acción correctiva

10.2.1 Cuando ocurra una no conformidad, incluida cualquiera originada por quejas, la organización debe:

- c) Implementar cualquier **acción** necesaria
- d) Revisar la **eficacia** de cualquier **acción correctiva** tomada
- e) **Si fuera necesario, actualizar los riesgos y oportunidades** determinados durante la **planificación**, y
- f) **Si fuera necesario, hacer cambios al sistema** de gestión de la calidad

Las **acciones correctivas** deben ser **apropiadas** a los **efectos** de las no conformidades encontradas

-
- c) Esto es **acciones** para **contener** los **efectos** de la no conformidad o la **propalación** de situaciones indeseables relacionadas. Esto **puede implicar** la adición o redistribución de **recursos** tanto **materiales**, como **humanos**, de equipos y de **información**.
 - d) Esto se lleva a cabo a través de la **revisión** de la **recurrencia** de la no conformidad en los **registros históricos**.

10.2 No conformidad y acción correctiva

10.2.1 Cuando ocurra una no conformidad, incluida cualquiera originada por quejas, la organización debe:

- c) Implementar cualquier **acción** necesaria
- d) Revisar la **eficacia** de cualquier **acción correctiva** tomada
- e) **Si fuera necesario, actualizar los riesgos y oportunidades** determinados durante la **planificación**, y
- f) **Si fuera necesario, hacer cambios al sistema** de gestión de la calidad

Las **acciones correctivas** deben ser **apropiadas** a los **efectos** de las no conformidades encontradas

-
- e) Para ello es necesario llevar de forma iterativa la **revisión y auditoría** de riesgos.
 - f) Lo que **puede conllevar** a prever un **cambio** en las **revisiones anuales** del sistema, o **situaciones específicas** para **proyectos** complejos.

10.2.2 La Organización debe **conservar** información documentada como **evidencia** de:

- a) La **naturaleza** de las **no conformidades** y **cualquier acción** tomada posteriormente;
- b) Los **resultados** de cualquier **acción correctiva**.

10.3 Mejora continua

La Organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la calidad

La Organización debe considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua.

10.2.2 La Organización debe retener la información documentada como evidencia de:

Para lograr esto **colecta** la **información** de los diferentes **proyectos** y **mantiene** el **historial** de las **no conformidades** y su **tendencia** en una **base de datos** de la organización, donde se **registran** los **resultados** de la efectividad o no de las **acciones correctivas**.

10.2.2 La Organización debe **conservar** información documentada como **evidencia** de:

- a) La **naturaleza** de las **no conformidades** y **cualquier acción** tomada posteriormente;
- b) Los **resultados** de cualquier **acción correctiva**.

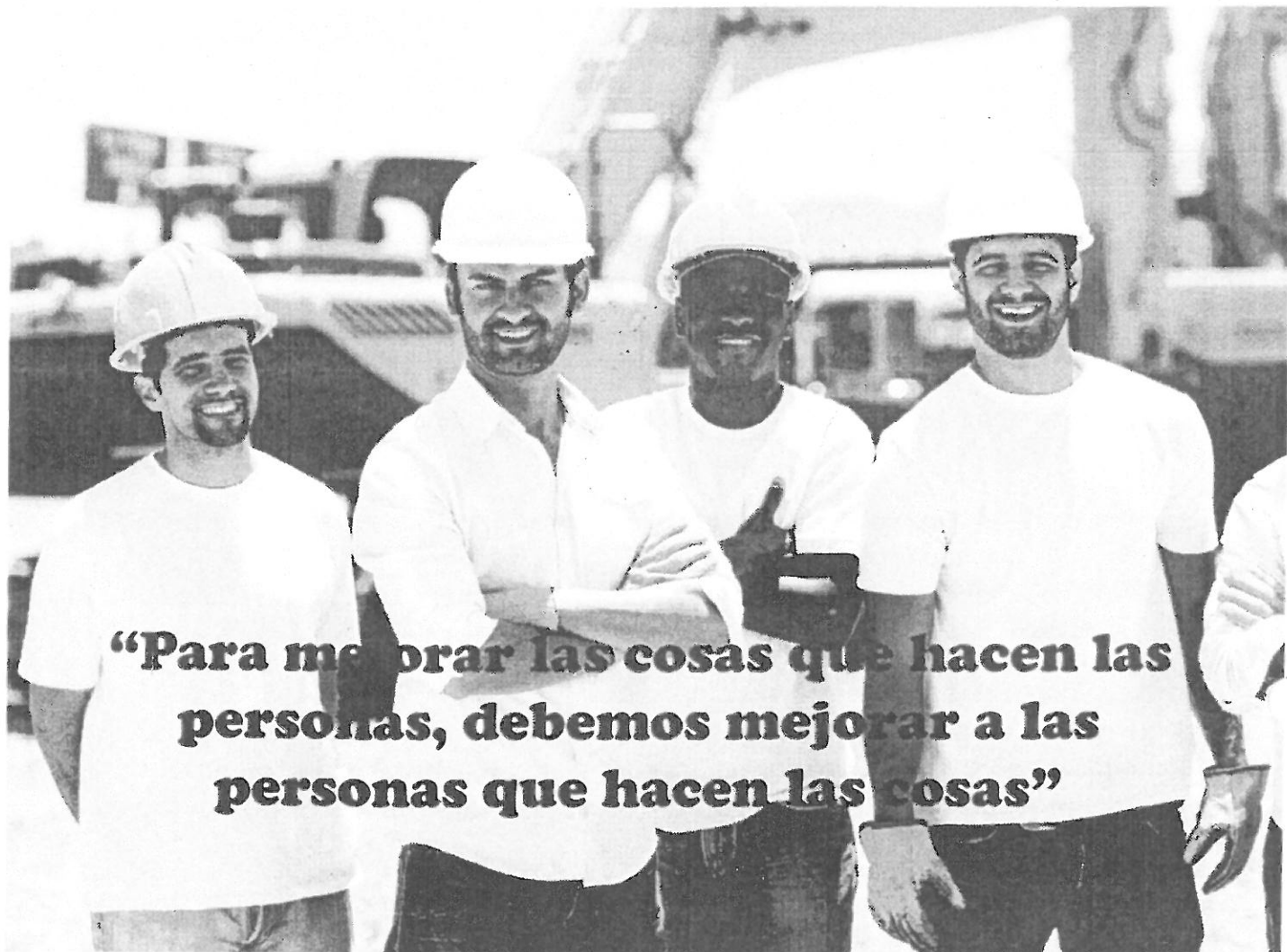
10.3 Mejora continua

La Organización debe **mejorar continuamente** la conveniencia, adecuación y eficacia del **sistema** de gestión de la calidad

La Organización debe considerar los **resultados** del **análisis** y la **evaluación**, y las salidas de la **revisión** por la **dirección**, para **determinar** si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la **mejora continua**.

Para la **mejora continua**, a nivel organización, se **identifican** los **aspectos** de bajo **desempeño**, como son en los **proyectos** o en **áreas** dentro de la organización.

Los resultados del **análisis** siempre conllevarán a las **causas**, la **mejora** se enfocará en afrontar esas **causas** y **evaluar constantemente**. Para ello se debe **planificar** las acciones de mejora, **llevarlas** a cabo, **estudiar** los resultados y **replantear** donde sea necesario.



**“Para mejorar las cosas que hacen las
personas, debemos mejorar a las
personas que hacen las cosas”**

**Quality
Consulting**
SOLUTIONS